

Sportorthopädie – Sporttraumatologie Knie

V. Schöffl

SPORTSMEDICINE BAMBERG
Medicine and Science for Extreme Sports



SOZIALSTIFTUNG BAMBERG
HEILEN. WOHLFÜHLEN. BETREUEN.

**Universitätsklinikum
Erlangen**

Sportorthopädie - Sporttraumatologie : Knie

Ausgewählte Krankheitsbilder

- Patellafraktur
- Patellaluxation
- Vordere Kreuzbandruptur
- Hintere Kreuzbandruptur
- Kollateralbandverletzung
- Meniskusverletzungen
- Knorpelverletzungen



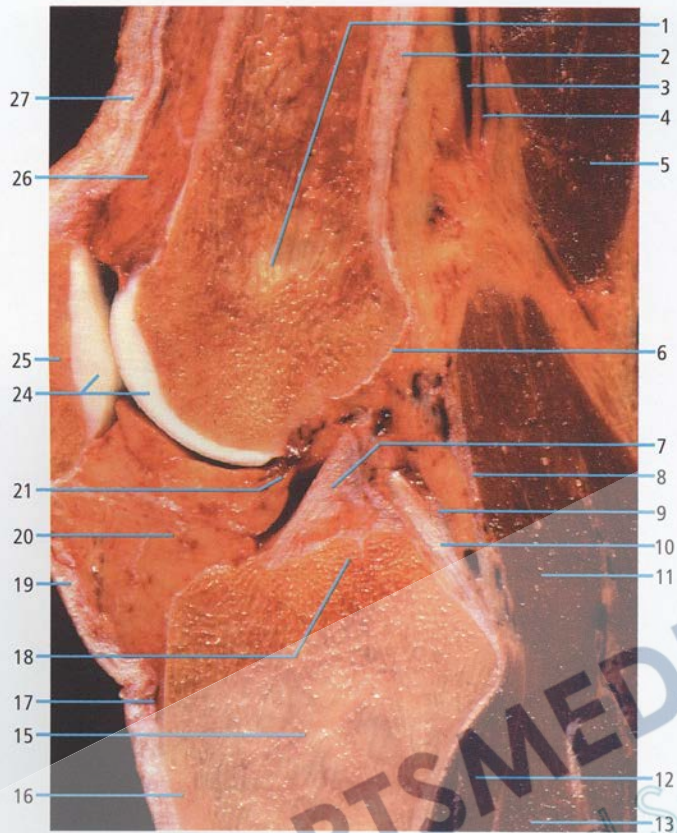


Abbildung 1. Interkondylärer sagittaler Gefrierschnitt eines linken Kniegelenkes auf Höhe des distalen Anteils des vorderen Kreuzbandes 4 mm medial zu Abb. 2 gelegen.

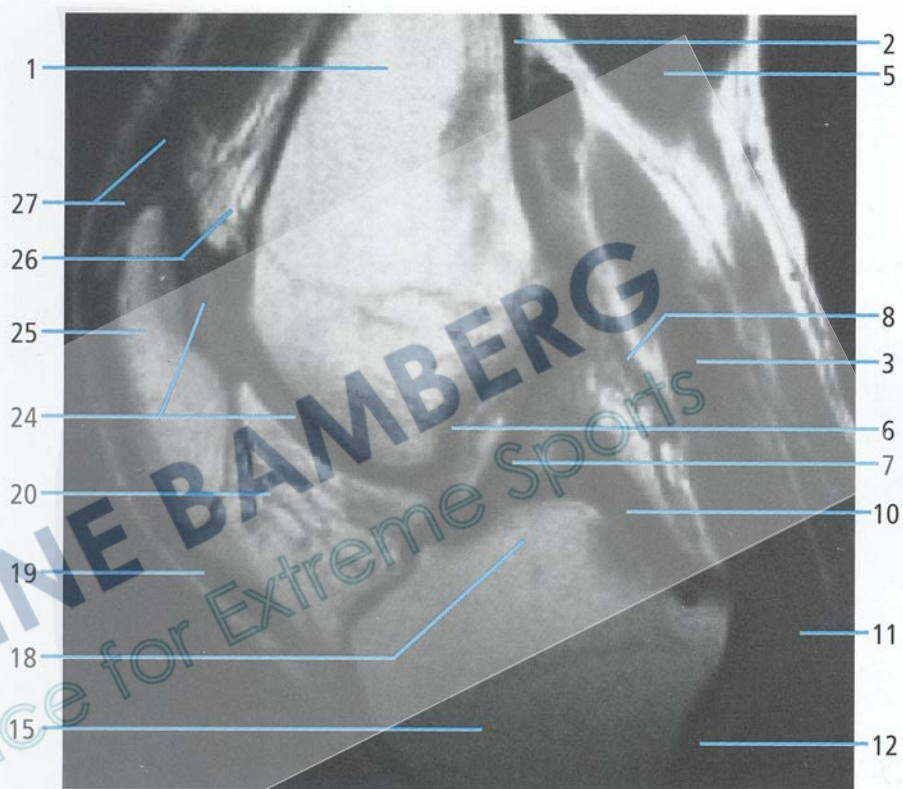
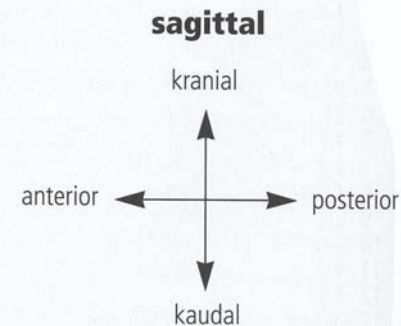
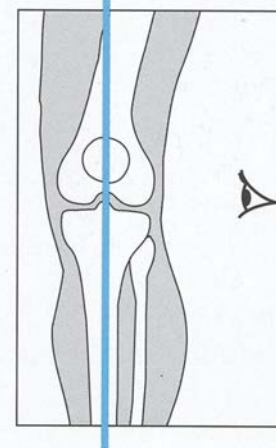


Abbildung 3. Interkondyläres sagittales MRT eines linken Kniegelenkes auf Höhe des vorderen Kreuzbandes in Spinechotechnik T1-gewichtet (TR 450, TE 15, SD 4 mm, 1,5T Magnetom).

- | | |
|---|--|
| 1 Femur | 15 Tibia |
| 2 Kortex | 16 Tuberositas tib. |
| 3 A. poplitea | 17 Bursa infrapatellaris prof. |
| 4 V. poplitea | 18 Area intercondylaris tib. |
| 5 M. semimembranosus | 19 Lig. patellae |
| 6 knöcherne Begrenzung der Fossa intercondyl. | 20 Corpus adiposus infrapatellaris (Hoffa) |
| 7 Lig. cruciatum ant. | 21 Plica synovialis infrapatellaris |
| 8 Membrana fibrosa der Gelenkkapsel und Lig. popliteum obliquum | 22 Membrana synovialis der Gelenkkapsel |
| 9 Lig. meniscofemorale post. (Wrisberg) | 23 Membrana fibrosa der Gelenkkapsel |
| 10 Lig. cruciatum post. | 24 Cartilago articularis |
| 11 M. gastrocnemius (Cap. med.) | 25 Patella |
| 12 M. popliteus | 26 Präfemoraler Fettkörper |
| 13 M. soleus | 27 Sehne des M. quadriceps fem. |
| 14 Linea epiphysealis | 28 Bursa suprapatellaris |



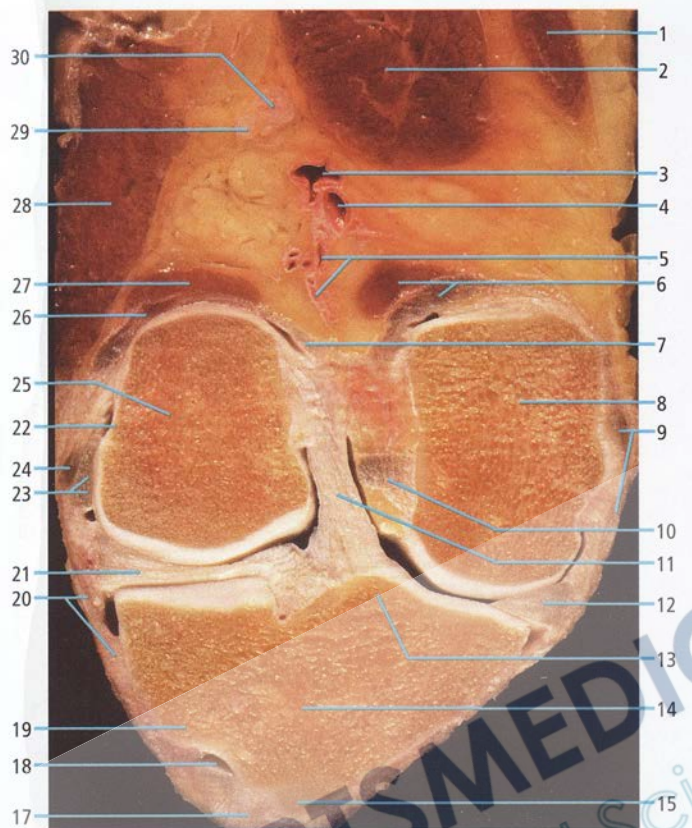


Abbildung 5. Schräg-koronarer Gefrierschnitt eines rechten Kniegelenkes im Verlauf des vorderen Kreuzbandes 1mm anterior zu Abb. 6 gelegen.

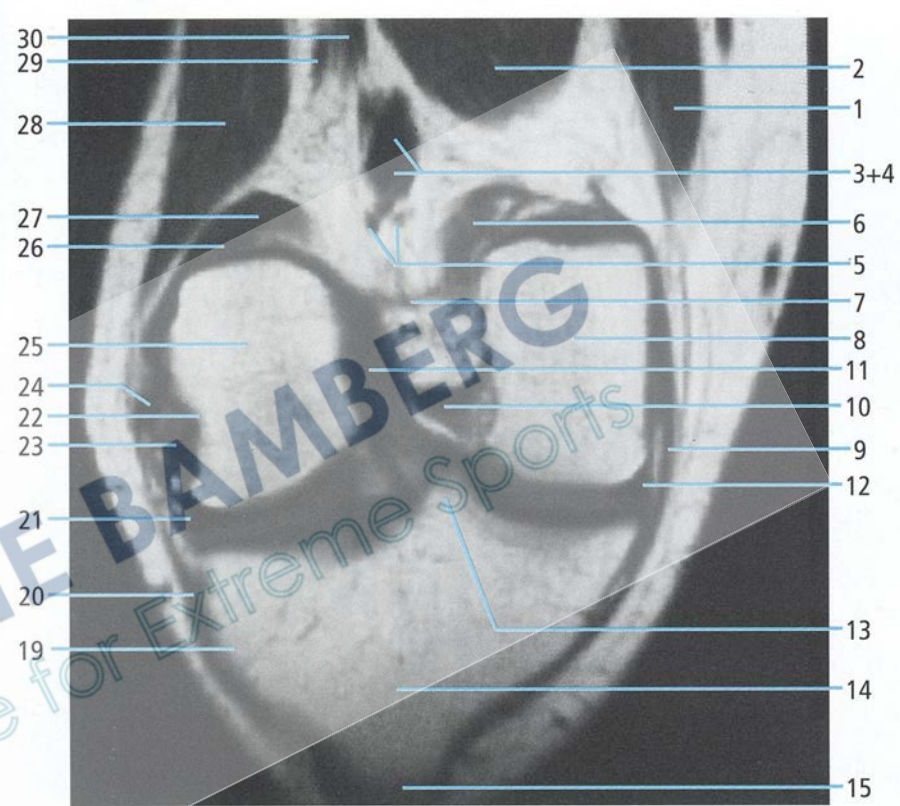
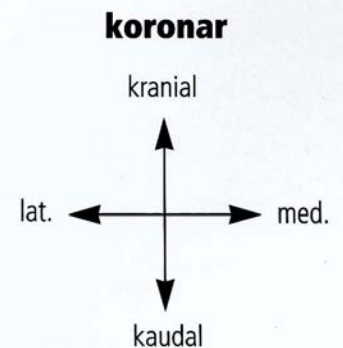
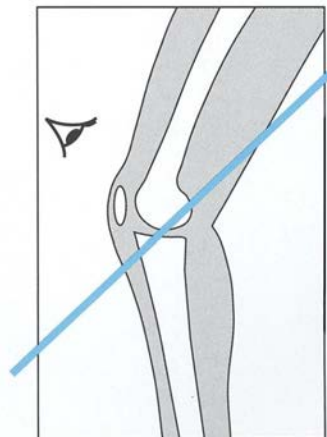


Abbildung 7. Schräg-koronares MRT eines rechten Kniegelenkes im Verlauf des vorderen Kreuzbandes in Spinotechnik T1-gewichtet (TR 450, TE 15, SD 4 mm, 1,5 T Magnetom).

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 M. sartorius | 16 Tuberculum intercondyl. med. |
| 2 M. semimembranosus | 17 Lig. patellae |
| 3 V. poplitea | 18 Bursa infrapatellaris prof. |
| 4 A. poplitea | 19 Tuberculum Gerdy |
| 5 A. genus media mit Begleitvenen | 20 Tractus iliotibialis |
| 6 M. gastrocnemius (Cap. med.) | 21 Meniscus lat. |
| 7 Membrana fibrosa der Gelenkkapsel und Lig. popliteum obliquum | 22 Sulcus popliteus |
| 8 Condylus med. fem. | 23 Sehne des M. popliteus |
| 9 Lig. collaterale tibiale | 24 Lig. collaterale fibulare |
| 10 Lig. cruciatum post. | 25 Condylus lat. fem. |
| 11 Lig. cruciatum ant. | 26 M. plantaris |
| 12 Meniscus med. | 27 M. gastrocnemius (Cap. lat.) |
| 13 Tuberculum intercondyl. med. | 28 M. biceps fem. |
| 14 Caput tib. | 29 N. fibularis communis |
| 15 Tuberculum intercondyl. lat. | 30 N. tibialis |



Vordere Kreuzbandruptur



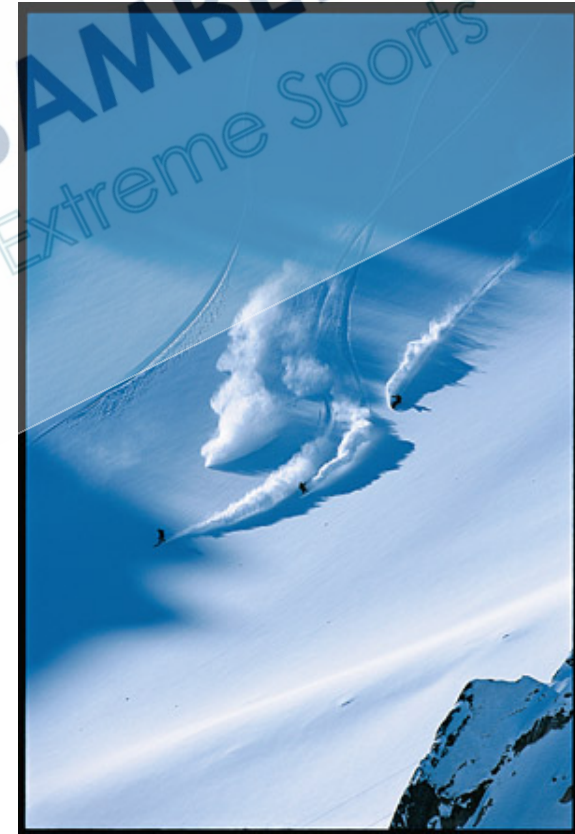
Vordere Kreuzbandruptur

- Kniestabilität anterior – posterior durch Kreuzbänder
- ACL und PCL
- Kreuzbandinsuffizienz -> vermehrte Rotationsmöglichkeit
- -> vermehrte tibiale Translation und fehlende Rotationskontrolle
- -> Pivot shift

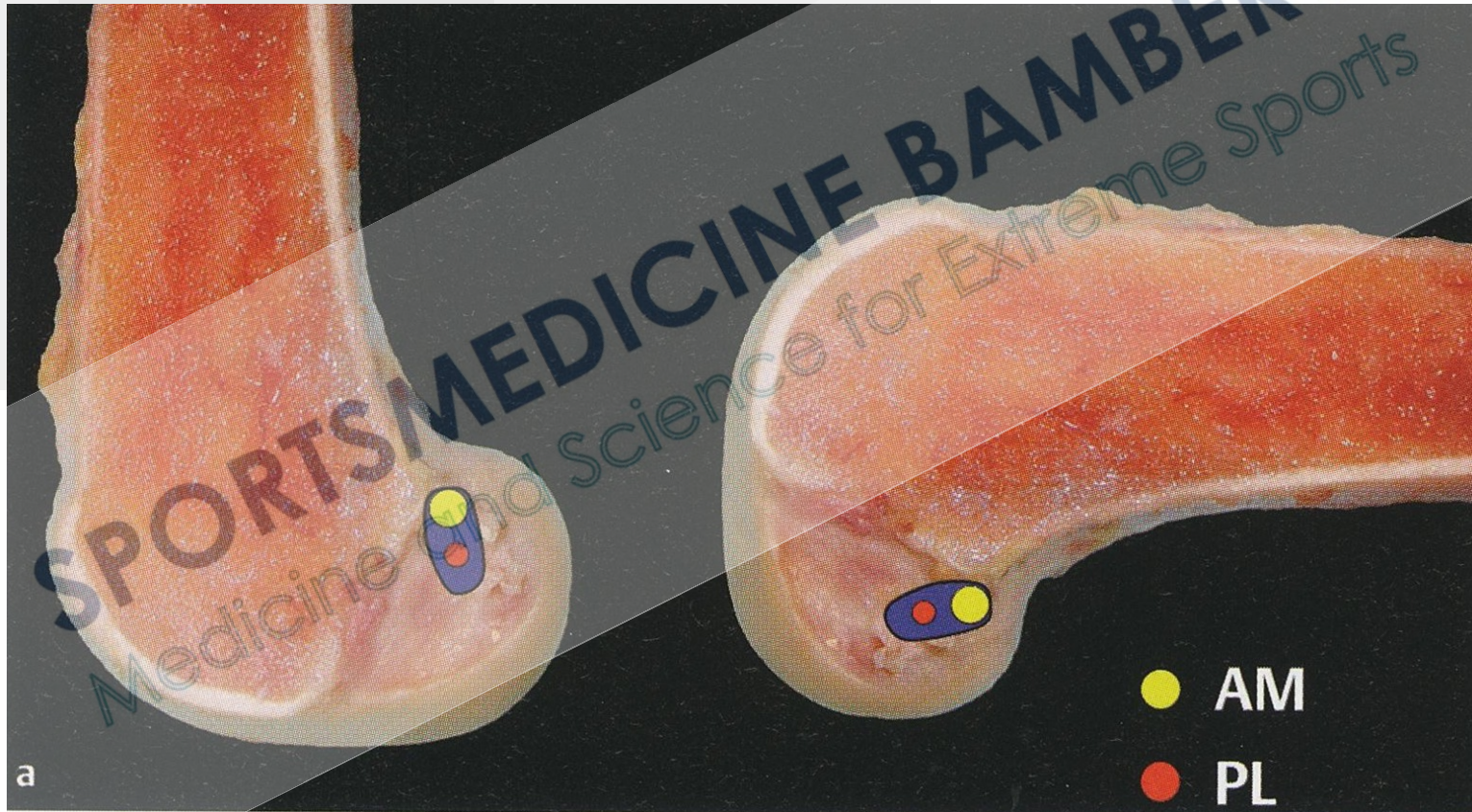


Vordere Kreuzbandruptur: Anatomie

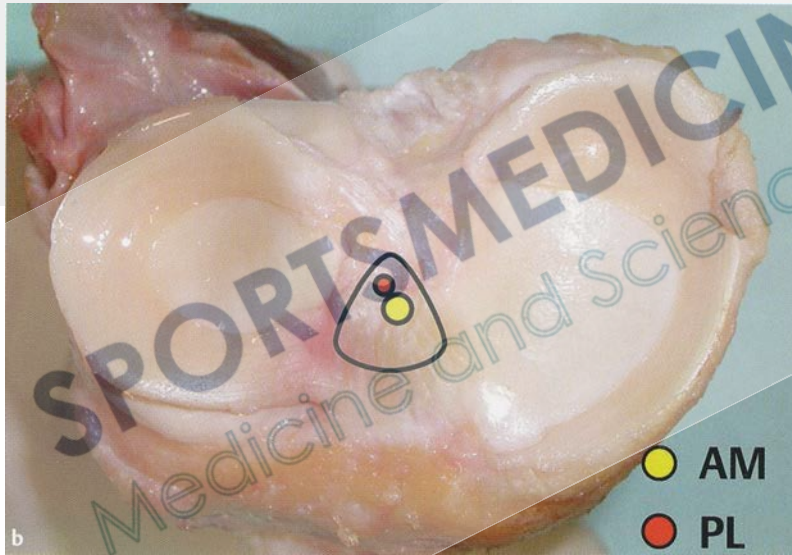
- Vorderes Kreuzband:
- = LCA (lig. Iruciatum anterius)
- = ACL (anterior cruciate ligament)
- 2 funktionell verschiedene Faserbündel
- Anteromediales Bündel
- Posterolaterale Bündel



Vordere Kreuzbandruptur: Anatomie



Vordere Kreuzbandruptur: Anatomie



Vordere Kreuzbandruptur: Epidemiologie

- Die Ruptur des vorderen Kreuzbandes stellt die häufigste Bandverletzung des Kniegelenkes dar.
- Eine Kreuzbandruptur pro 1000 Einwohner pro Jahr.

SPORTSMEDICINE BAMBERG
Medicine and science for Extreme Sports



Vordere Kreuzbandruptur: Epidemiologie

■ Akut

- Verletzungen ACL zu PCL 10:1
- Typ. Verletzungsmechanismus:
- Flexions-Valgus-Außenrotations-Trauma
- v. a. Fußball, Skifahren
- Oftmals begleitende Verletzung
- medialer Kapsel-Bandapparat
- Unhappy-triad

■ Chronisch

- Chronische ACL-Insuffizienz ->
- fehlende Rotationskontrolle
- Und verstärkte anteriore Tibiattranslation
- -> Verschleiß Meniskushinterhörner und
- Knorpelschaden medialer
- Femurkondylus



Vordere Kreuzbandruptur: Diagnostik

Anamnese: Giving way

Klinische Untersuchung: Lachmann Test,
Schubladen-Test

Pivot shift (Valgusstress und Innenrotation der Tibia
provoziert ein Subluxation des lateralen Tibikopfes)

Röntgen (3 Ebenen)

MRT

SPORTSMEDICINE BAMBERG
Medicine and science for Extreme Sports

Vordere Kreuzbandruptur: Diagnostik

Anamnese: Giving way

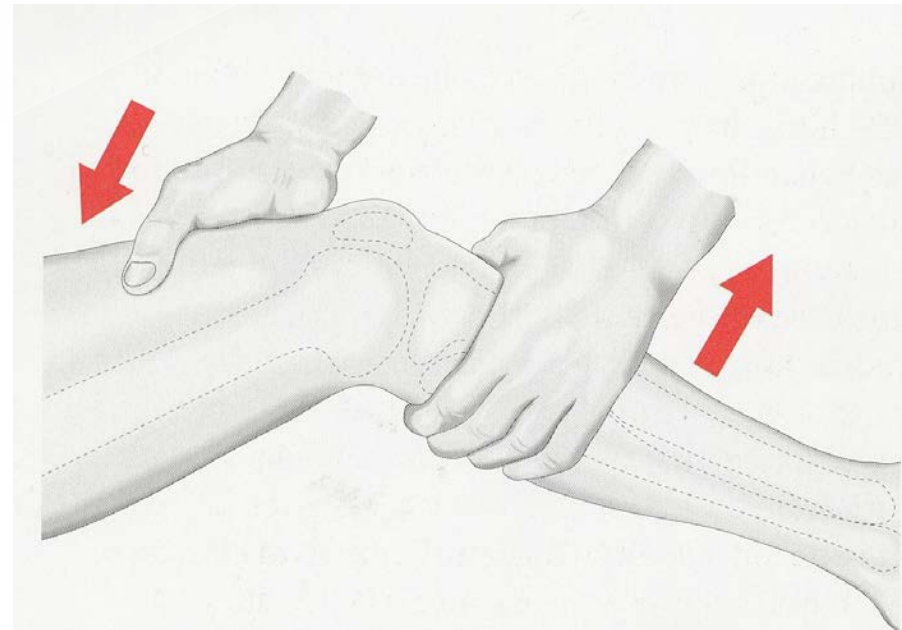
Klinische Untersuchung: Lachmann Test,

Schubladen-Test

Pivot shift (Valgusstress und Innenrotation der Tibia provoziert ein Subluxation des lateralen Tibikopfes)

Röntgen (3 Ebenen)

MRT

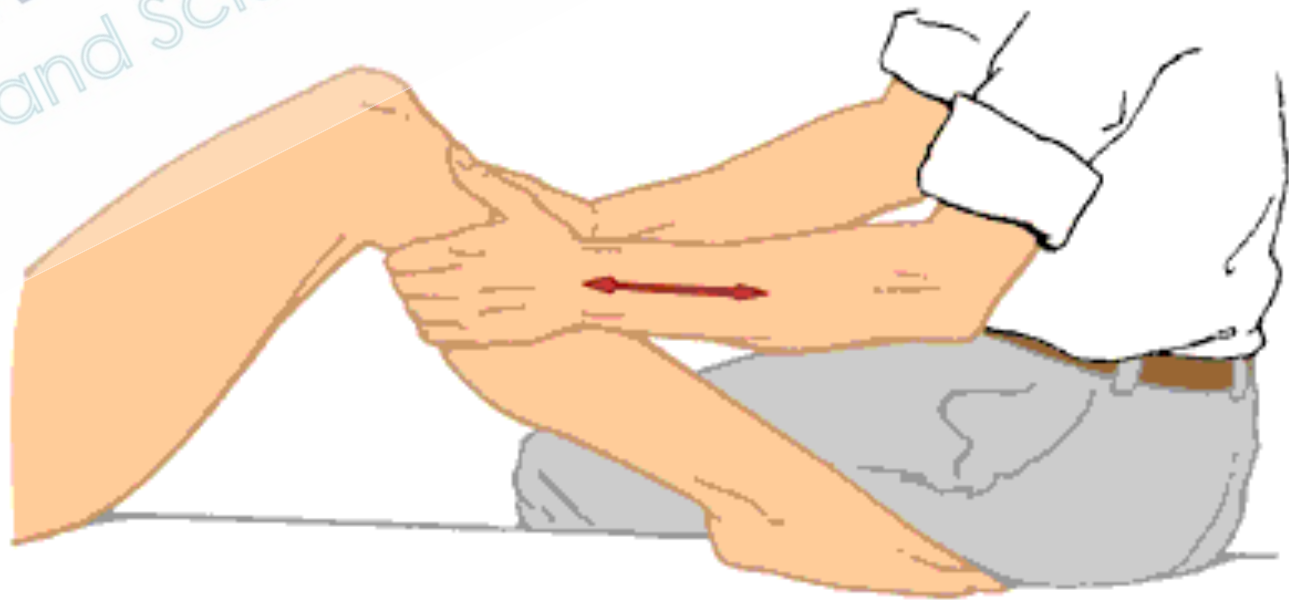


Vordere Kreuzbandruptur: Diagnostik

Anamnese: Giving way

Klinische Untersuchung: Lachmann Test,
Schubladen-Test

Pivot shift (Valgusstress und Innenrotation der Tibia
provoziert ein Subluxation des lateralen Tibiakopfes)



Vordere Kreuzbandruptur: Diagnostik

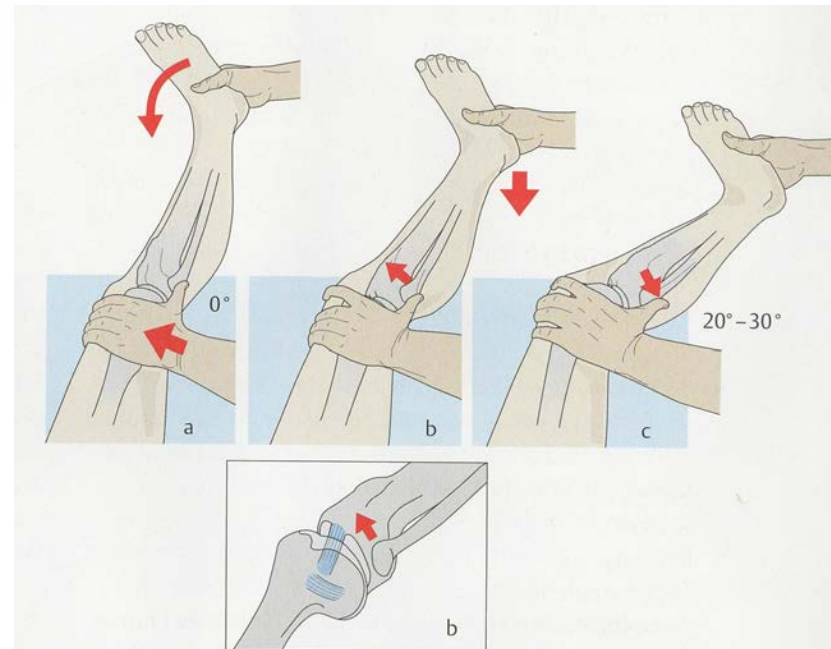
Anamnese: Giving way

Klinische Untersuchung: Lachmann Test,
Schubladen-Test

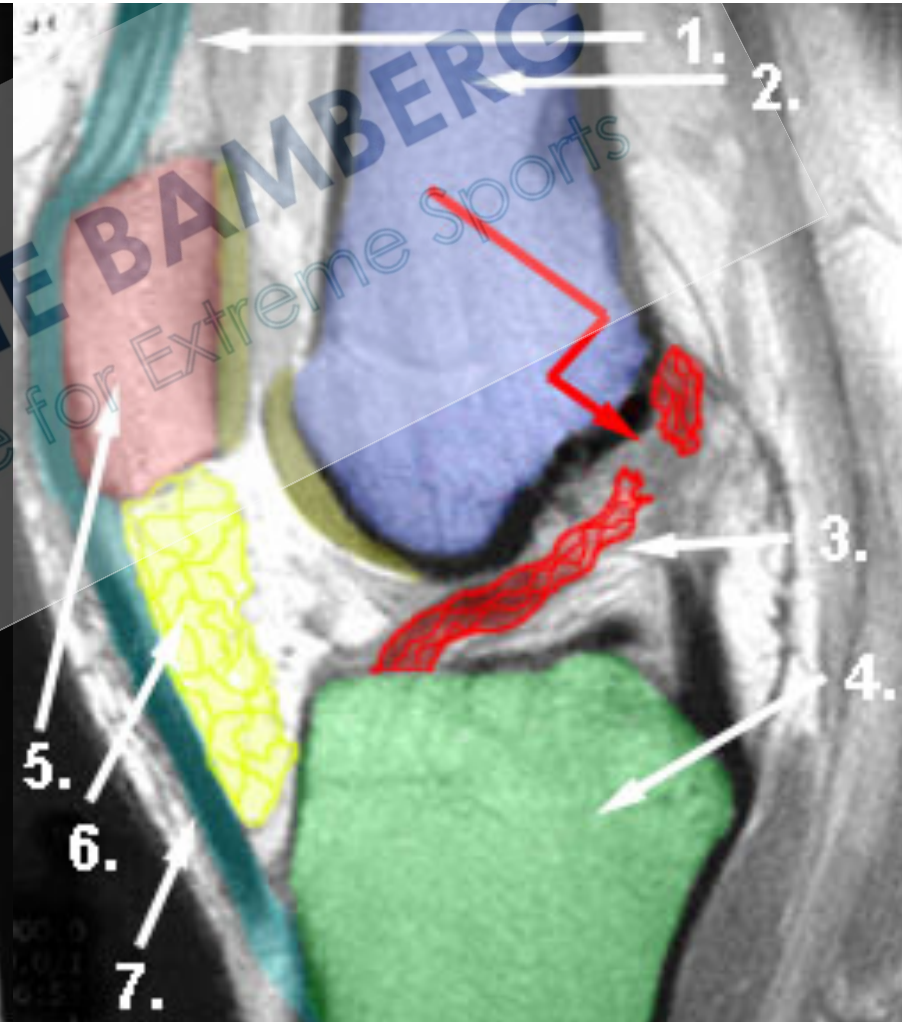
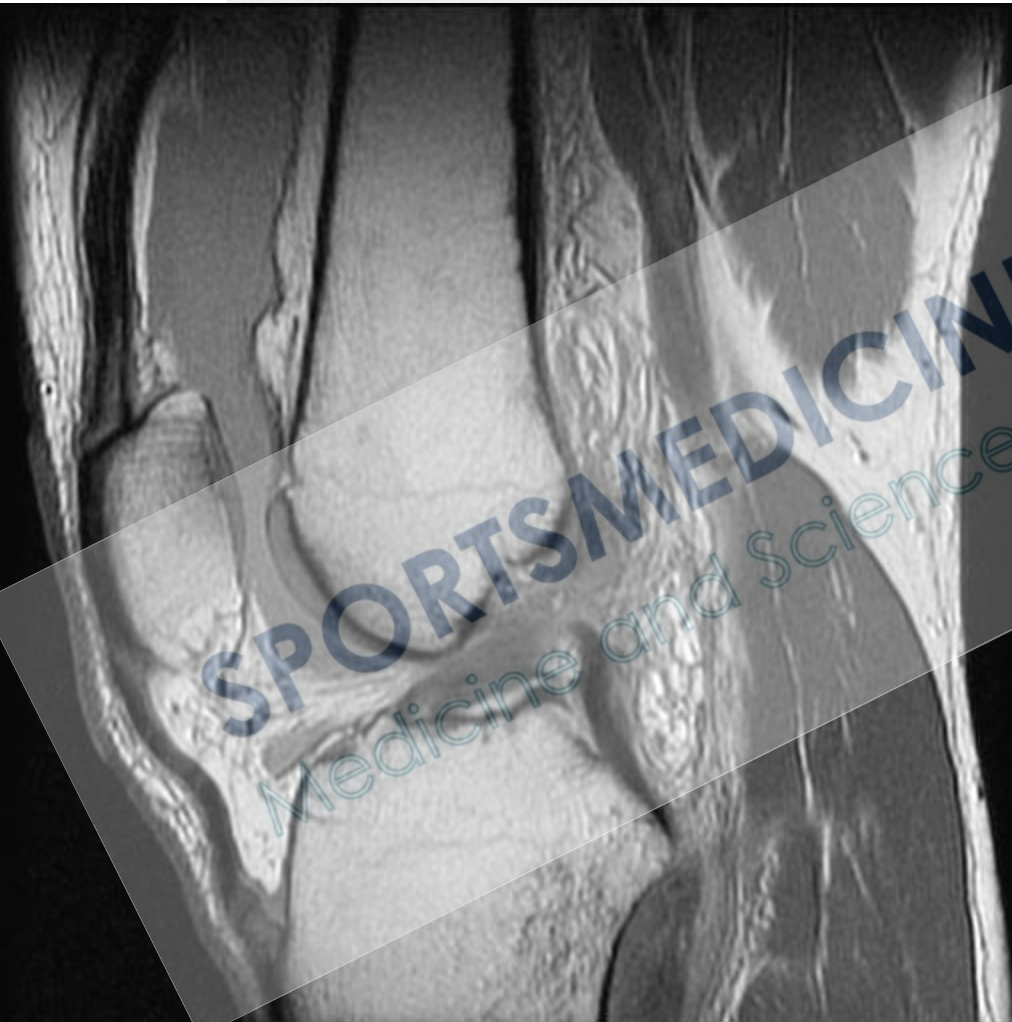
Pivot shift (Valgusstress und Innenrotation der Tibia
provoziert ein Subluxation des lateralen Tibiakopfes)

Röntgen (3 Ebenen)

MRT



Vordere Kreuzbandruptur: Diagnostik



Vordere Kreuzbandruptur: Therapie

Operativ

versus

konservativ

SPORTSMEDICINE BAMBERG
Medicine and Science for Extreme Sports



Vordere Kreuzbandruptur: Therapie - konservativ

Hintergrund

Konservative Therapie der vorderen Kreuzbandruptur

- geringer Leidensdruck
- älterer inaktiver Patient
- schlechte Motivation
- fortgeschrittene Arthrose
- unrealistische Erwartungen
- mangelnde Compliance
- Low-Risk-Pivoting-Sportarten wie z. B.: Nordic walking, Radfahren, Schwimmen usw.

Sofortbehandlung:

Kühlen, Hochlagern, NSAD

Weiterbehandlung:

- Teilbelastung ca. 2-6 Wochen
- Knieorthese für 3 Monate
- Einstellung 0-0-90° für 6 Wochen, dann frei
- Konzentrische muskuläre Kräftigung

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie - operativ

Hintergrund

Operative Therapie der vorderen Kreuzbandruptur

- aktiver Patient
- Leistungssportler
- Begleitverletzungen:
 - Refixierbare Meniskusläsion
 - Ruptur des hinteren Kreuzbandes
 - komplexe posteromediale und posterolaterale Instabilität
- behandelbare Knorpelläsion
- knöchern dislozierte Bandausrisse
- chronische Instabilität bei alltäglichen Aktivitäten nach konservativer Therapie
- High-Risk-Pivoting-Sportarten wie z. B.: Fußball, Basketball, Handball, Skifahren

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ

Transplantatwahl

- Patellarsehnentransplantat
- Semitendinosussehne
- Gracilissehne
- Quadricepssehne
- Tractus iliotibialis Streifen
- Palmaris Longus Sehne
- Allogenes Sehnenstransplantat
- Sehnen der kontralateralen Seite

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ

Transplantatwahl

Tabelle 4

Vor- und Nachteile der Sehnentransplantate im Vergleich

	Vorteile	Nachteile
Patellarsehne	<ul style="list-style-type: none"> ■ primär feste Verankerung ■ Pressfit-Technik möglich (ohne Implantatfixierung) ■ Transplantatbreite variierbar ■ etabliertes Verfahren ■ meist einfachere Revision möglich ■ keine Störung der aktiven Innenrotation ■ z. B. bei Tänzern (aktive Innenrotation) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Störung des Streckapparates ■ anteriorer Kniebeschmerz ■ femoropatellärer Schmerz ■ Gefahr der Patellafraktur ■ Gefahr der Patellarsehnenruptur ■ Gefahr der Hoffa-Hernie ■ traumatisierende Entnahme ■ keine kniende Tätigkeit!
Hamstring	<ul style="list-style-type: none"> ■ Streckapparat bleibt erhalten ■ günstiger kleiner Hautschnitt ■ geringere Entnahmemorbidität ■ hohe initiale Reißfestigkeit (Doppelung) ■ anatomische Rekonstruktion möglich (Doppel-Bündel-Technik)! 	<ul style="list-style-type: none"> ■ verlängerte ossäre Integration ■ Störung der Innenrotation ■ Störung der Beugekraft ■ Weichteilhämatom ■ bisweilen schwierigere Technik (Doppel-Bündel-Technik)

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ

Transplantatfixation

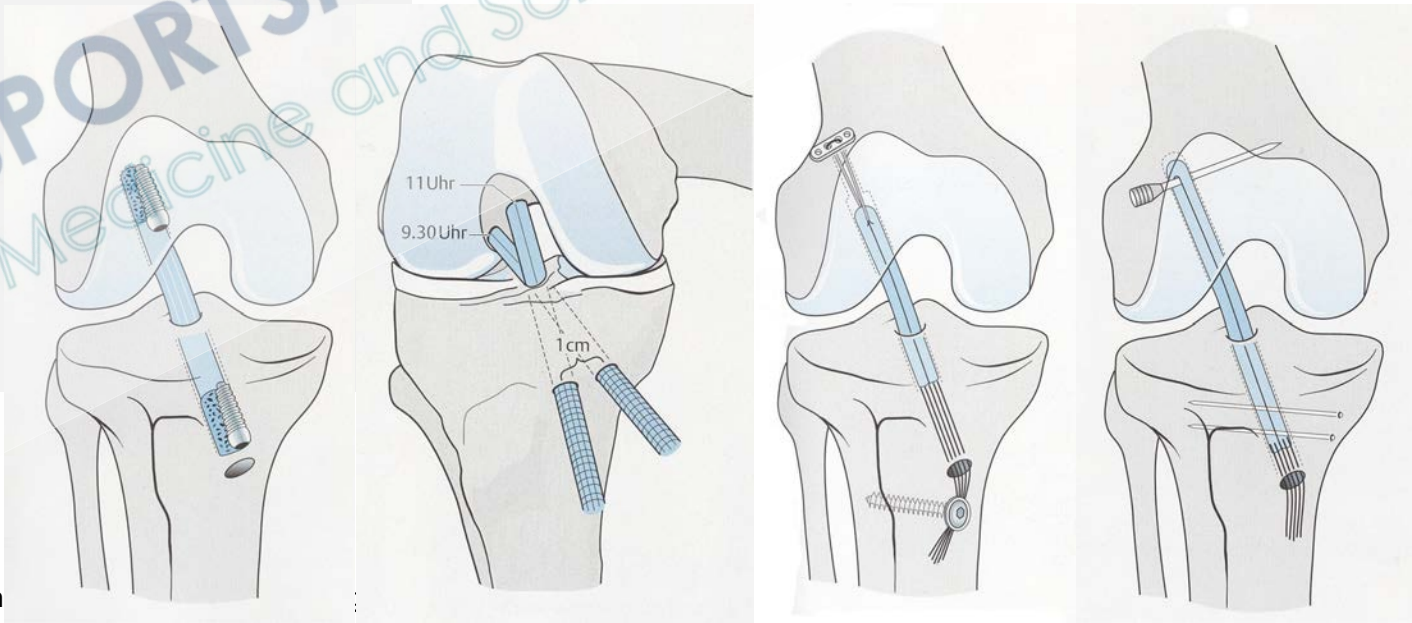
Knochen- Knochen

Anatomische Fixation (Doppelbündel-Technik, Schraube)

Indirekte extrakortikale Fixation (Endo-Button, Suture Plate)

Hybridfixation

Semianatomisch (Transfixationssysteme)



Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ Semitendinosussehne

Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mit dem **Arthrex-TransFix-II-System**



Debridement der Fossa intercondylaris

kum

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ Semitendinosussehne

Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mit dem **Arthrex-TransFix-II-System**



Hautschnitt über dem Pes anserinus medial
der Tuberositas tibiae

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ Semitendinosussehne

Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mit dem **Arthrex-TransFix-II-System**



Präparation der Semitendinosus- und der
Gracilissehne

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ Semitendinosussehne

Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mit dem **Arthrex-TransFix-II-System**



Einführung des Sehnenstrippers

kum

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ Semitendinosussehne

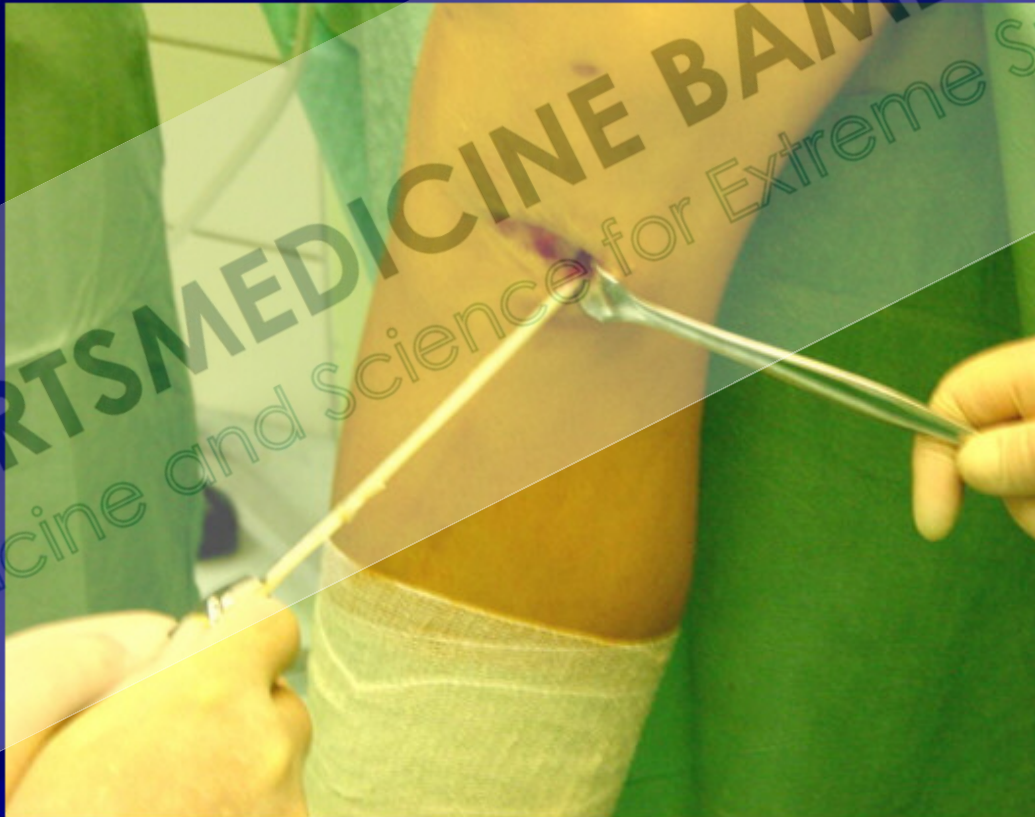
Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mit dem **Arthrex-TransFix-II-System**



Entnahme der Gracilissehne

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ Semitendinosussehne

Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mit dem **Arthrex-TransFix-II-System**



Entnahme der Semitendinosussehne

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ Semitendinosussehne

Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mit dem **Arthrex-TransFix-II-System**



Es folgt die Herstellung des
tibialen und femoralen
Bohrkanals (Modell)

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ Semitendinosussehne

Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mit dem **Arthrex-TransFix-II-System**



Tibialer und femoraler
Bohrkanal (Modell)

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ Semitendinosussehne



Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ Semitendinosussehne

Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mit dem **Arthrex-TransFix-II-System**

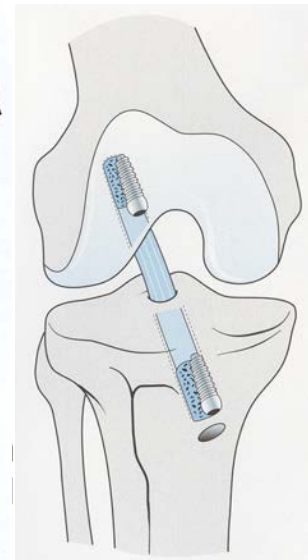
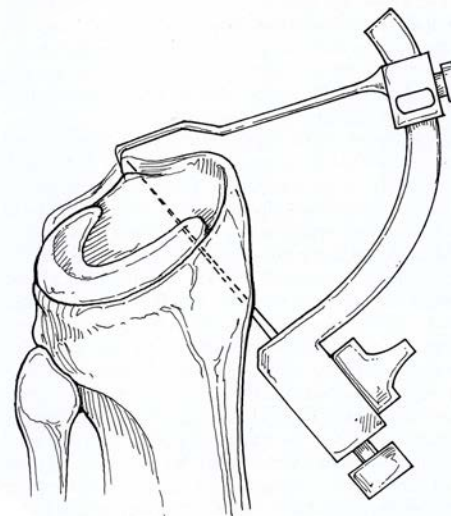
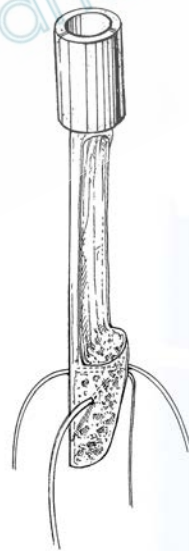
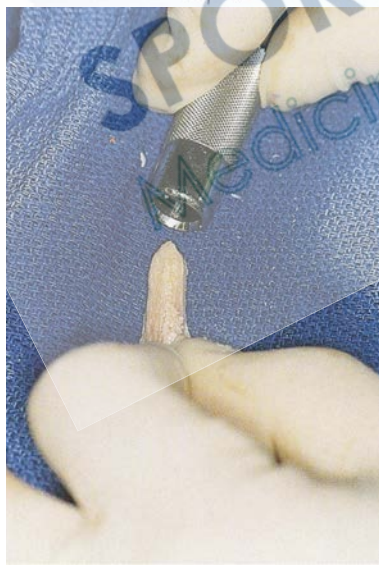
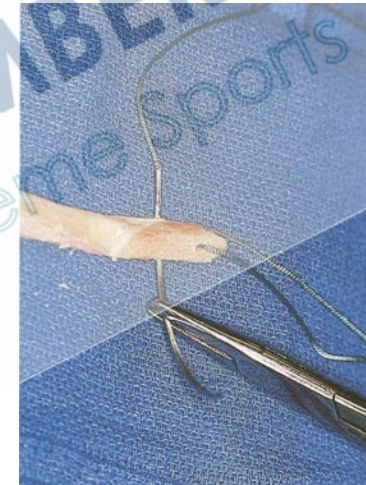
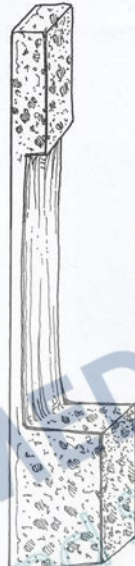
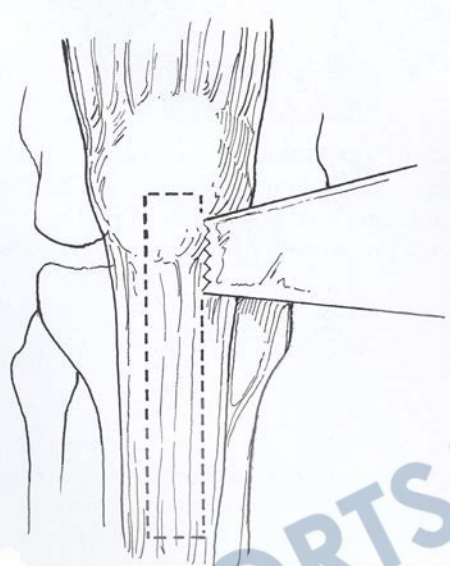


Kreuzbandtransplantat nach Fertigstellung

kum

Vordere Kreuzbandruptur: Therapie – operativ

BTB – Bone Tendon Bone



Vordere Kreuzbandruptur: Nachbehandlung

■ Kreuzbandschema

- 1 - 6 Woche:** KG frühzeitig, initial TB (ca. 20 kg, ca. 2 W)
Motorschiene 0-0-90,
Sukzessive Vollbelastung, wenn Streckdefizit $<10^\circ$, Mecronschiene Initial, nach 1 - 2 Wochen: Orthese 0-0-90°
- 7 - 12 W:** Vollbelastung, Orthese frei, KG, Muskelkräftigung



Vordere Kreuzbandruptur: Prognose

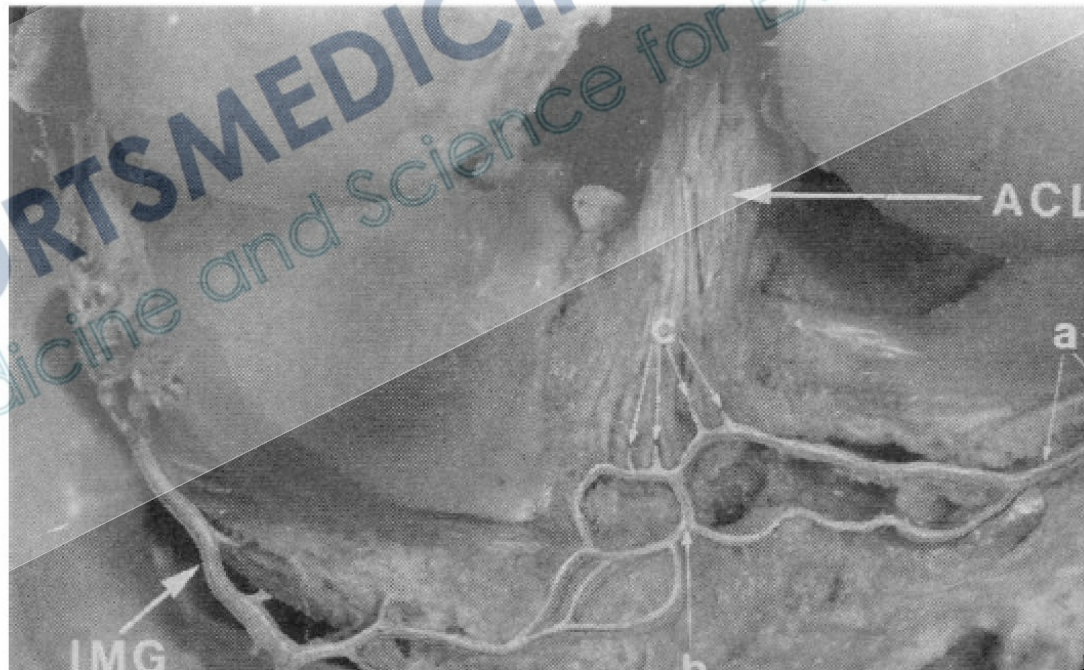
- Postop gut: Ca. 80 - 90 erreichen präoperativen Leistungsstand
- Double bundle Technik mit mehr Rotationsstabilität
- “Double bundle – double trouble ?”



Kreuzbanderhaltende Kreuzbandchirurgie Historie

Arnoczky SP CORR 1983;172:19-25

“The vasculature (of the ACL) appears sufficient to support a reparative response & would suggest the preservation & utilization of these soft tissue structures in the repair & reconstruction of the ACL.”



Erlangen

m

Kreuzbanderhaltende Kreuzbandchirurgie

Historie

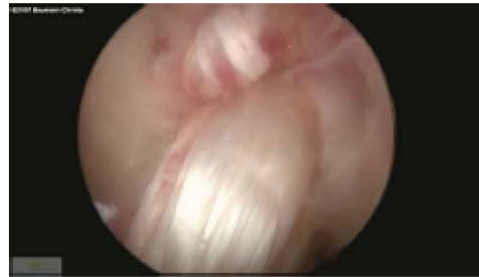
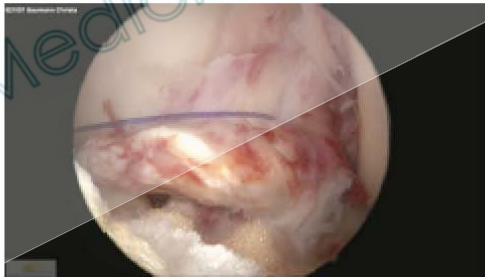
Steadman JR, J Knee Surg 2006

a minimally invasive technique "healing response" to treat proximal ACL injuries in skeletally immature athletes.



healing response

anatomical reposition



Kreuzbanderhaltende Kreuzbandchirurgie Historie

instability prevents from union

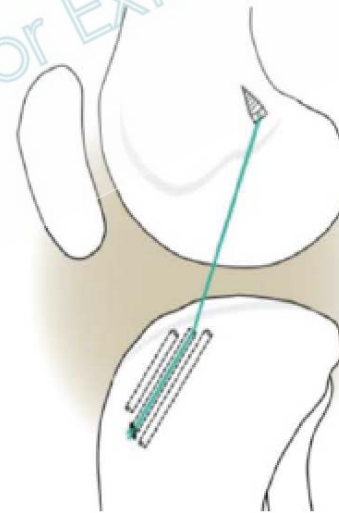
stabilization of the knee during healing process:

- Jack-Brace
- Fujimoto Brace

• intraarticular stabilization

→ compliance

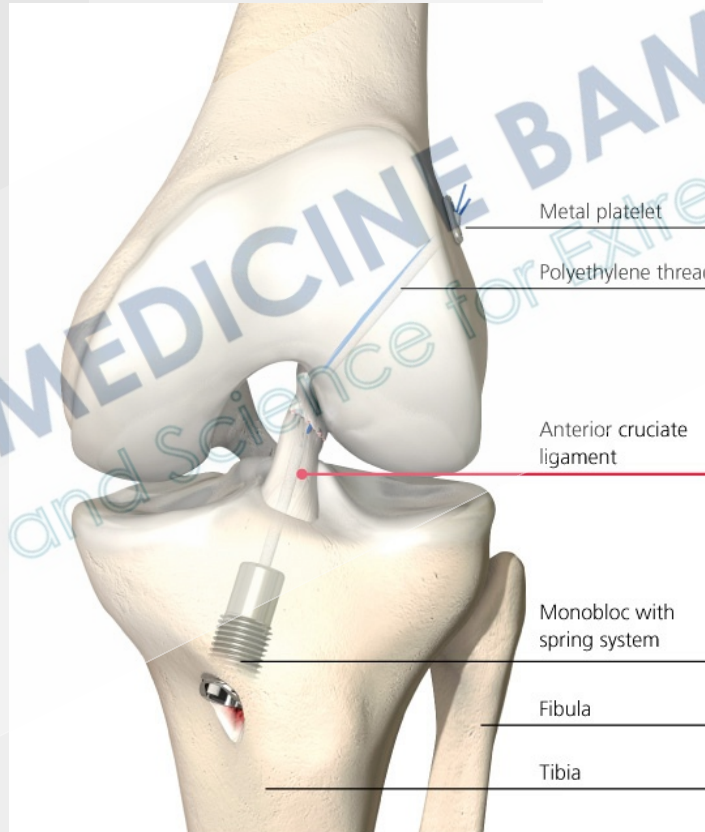
→ loosening



Murray et al 2009

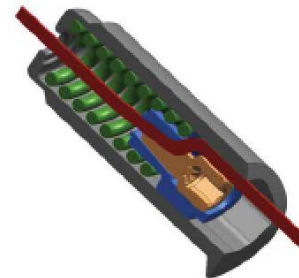
Kreuzbanderhaltende Kreuzbandchirurgie

Internal Bracing z.B. Ligamys

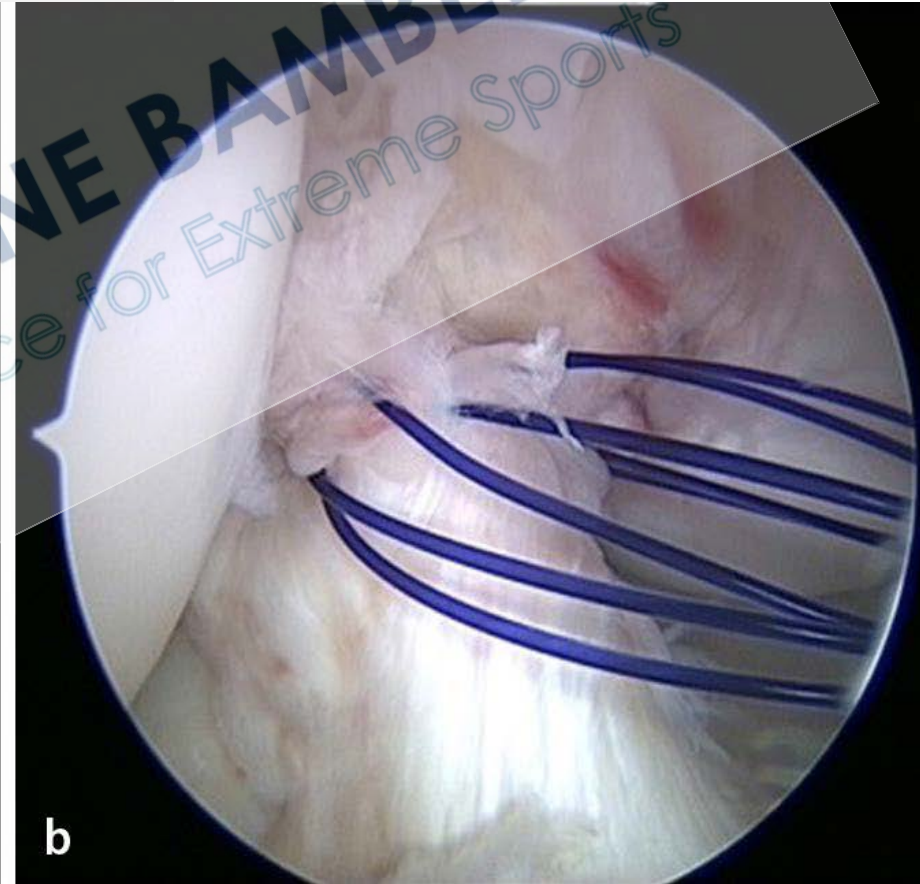
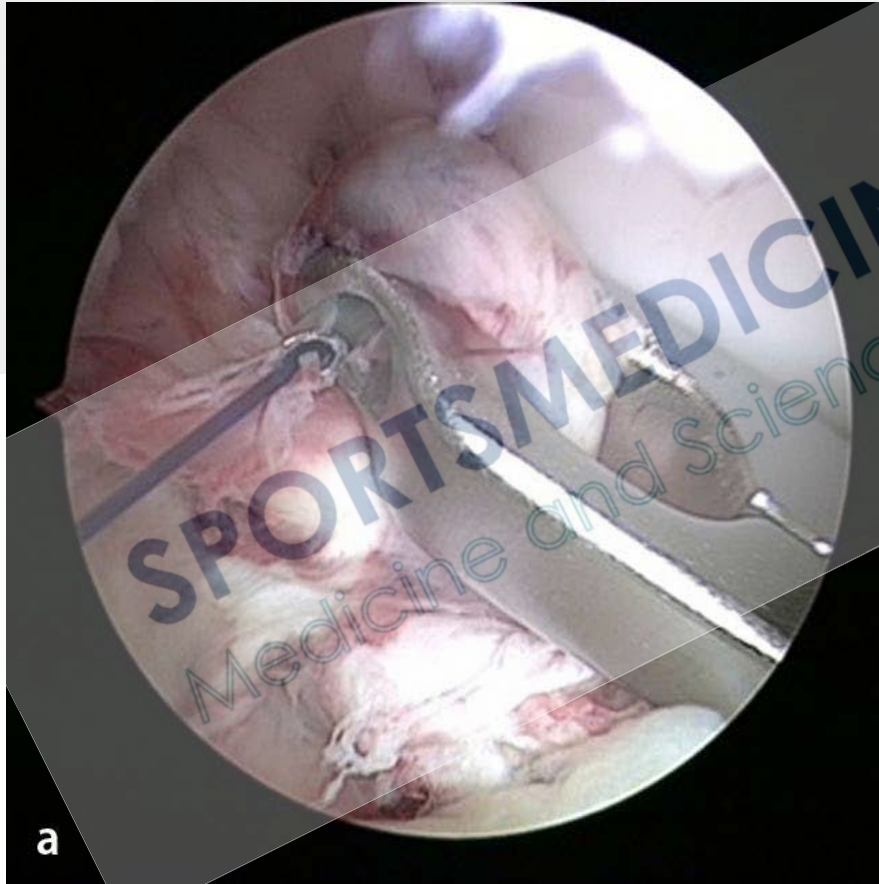


Kreuzbanderhaltende Kreuzbandchirurgie Historie

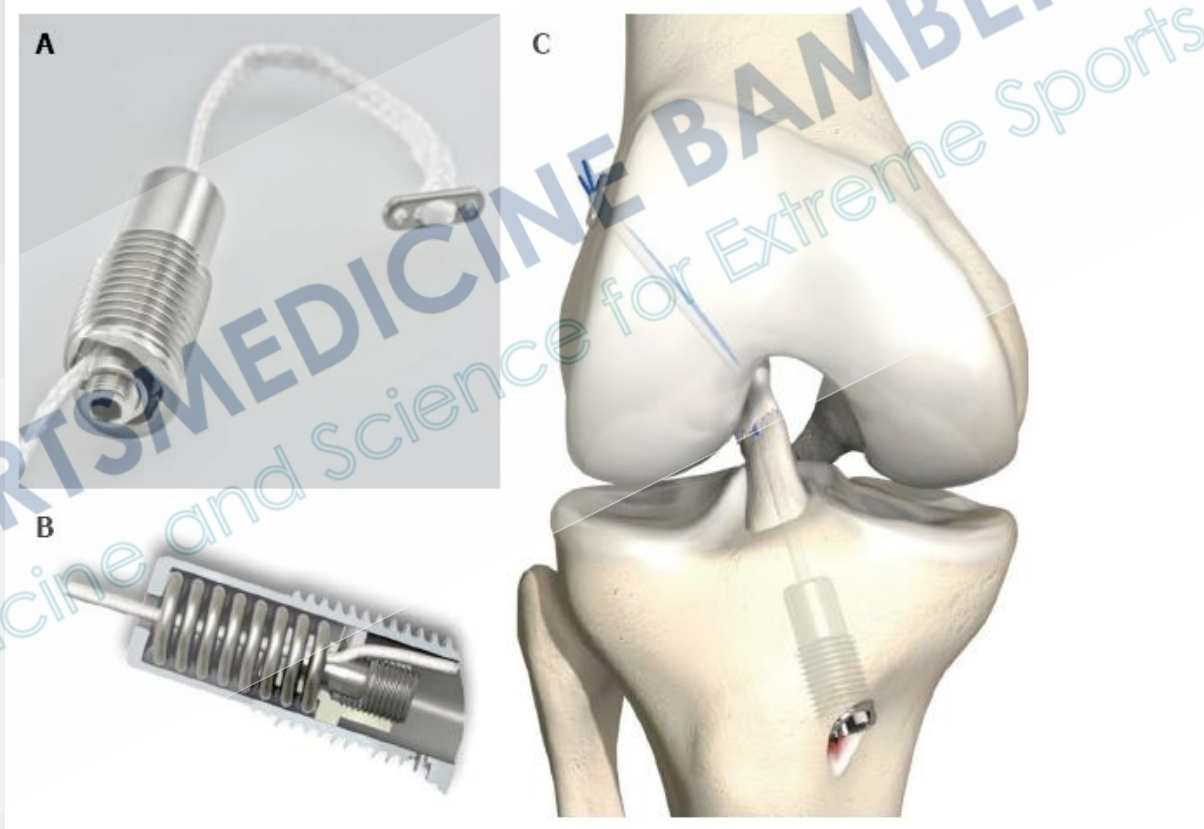
dynamic acl screw



Kreuzbanderhaltende Kreuzbandchirurgie Ligamys



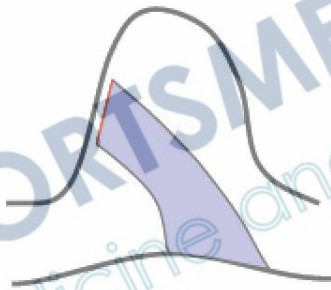
Kreuzbanderhaltende Kreuzbandchirurgie Ligamys



Risstyp

Classification of acute ACL tears

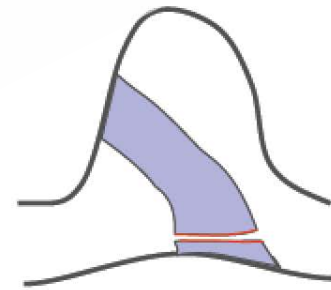
Location



Ax.x – proximal 1/3



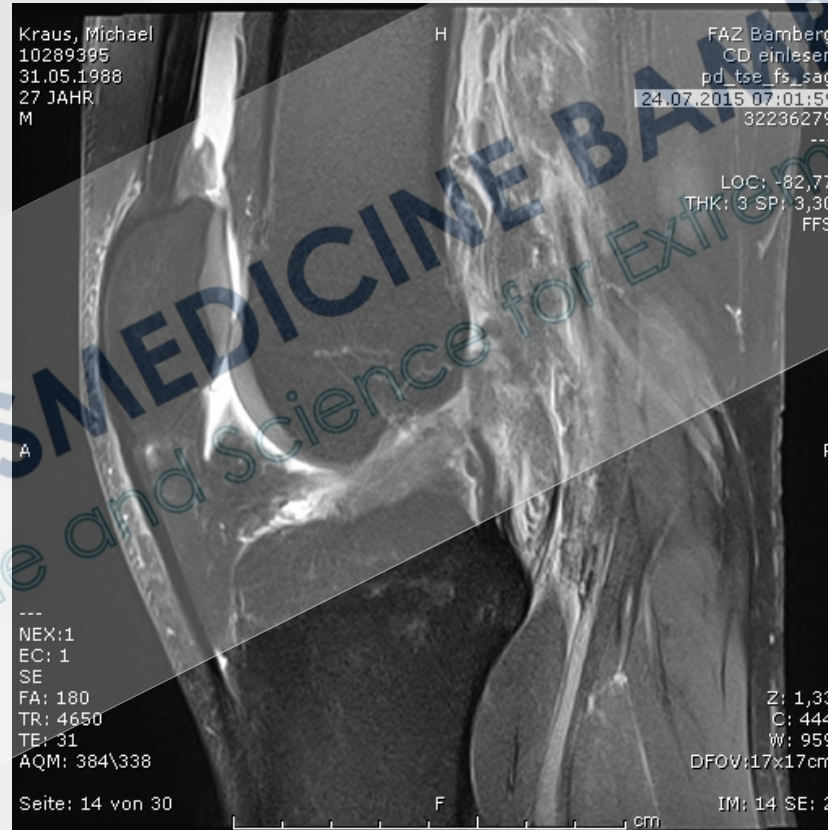
Bx.x – middle 1/3



Cx.x – distal 1/3



Kreuzbanderhaltende Kreuzbandchirurgie Ligamys – Fallbeispiel KM



Kreuzbanderhaltende Kreuzbandchirurgie Ligamys – Fallbeispiel KM 6 w postop



Kreuzbanderhaltende Kreuzbandchirurgie Ligamys – Fallbeispiel KM 6 w postop



Kreuzbanderhaltende Kreuzbandchirurgie Ligamys – Fallbeispiel KM 6 w postop



Ligament Bracing – Pros -Cons

- Ligamys: Implantatgröße
- Arthrex: fehlende Dynamic
- Studienlage
- Bei enger Indikationsstellung sicherer Stellenwert

SPORTSMEDICINE BAMBERG
Medicine and Science for Extreme Sports



Hintere Kreuzbandruptur



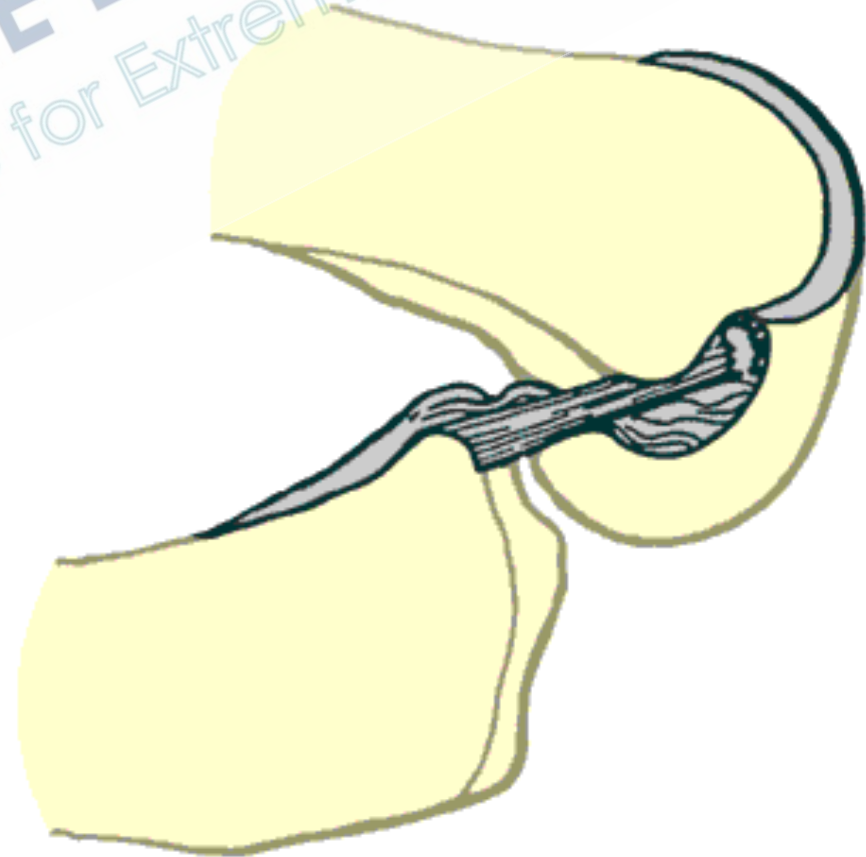
Universitätsklinikum
Erlangen

Hintere Kreuzbandruptur: Ätiopathogenese

Ca. 1 HKB-Ruptur / 10000 E/a (Entspr. 10% der VKB-Rupturen)

Häufigster Verletzungsmechanismus (direkter Gewalt auf das flexierte Knie).

Sturz aufs gebeugte Knie



Hintere Kreuzbandruptur: Klinik

Ähnlich wie vordere Kreuzbandruptur
Spontane hintere Schublade
Hämatom Kniekehle

SPORTSMEDICINE BAMBERG
Medicine and Science for Extreme Sports

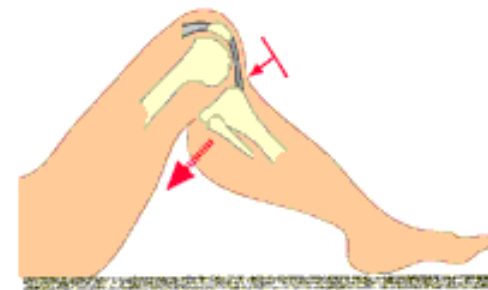


Hintere Kreuzbandruptur: Diagnose

Hintere Schublade

(eine vordere Schublade ist erst dann eine vordere Schublade wenn eine hintere Schublade ausgeschlossen ist !)

MRT



Hintere Kreuzbandruptur: Diagnose

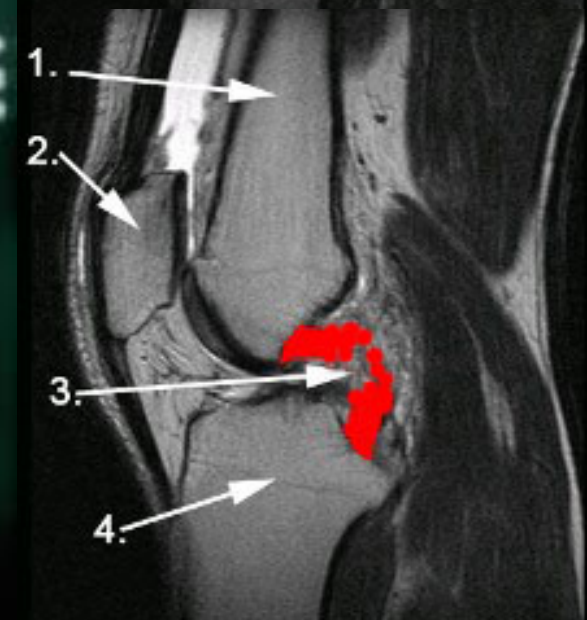
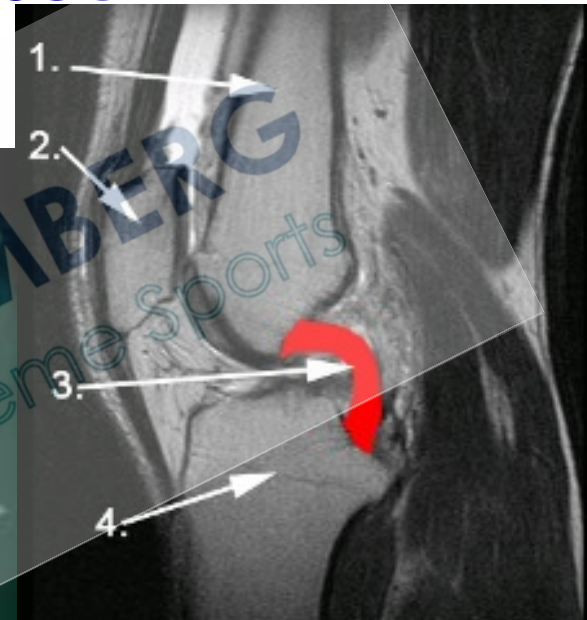
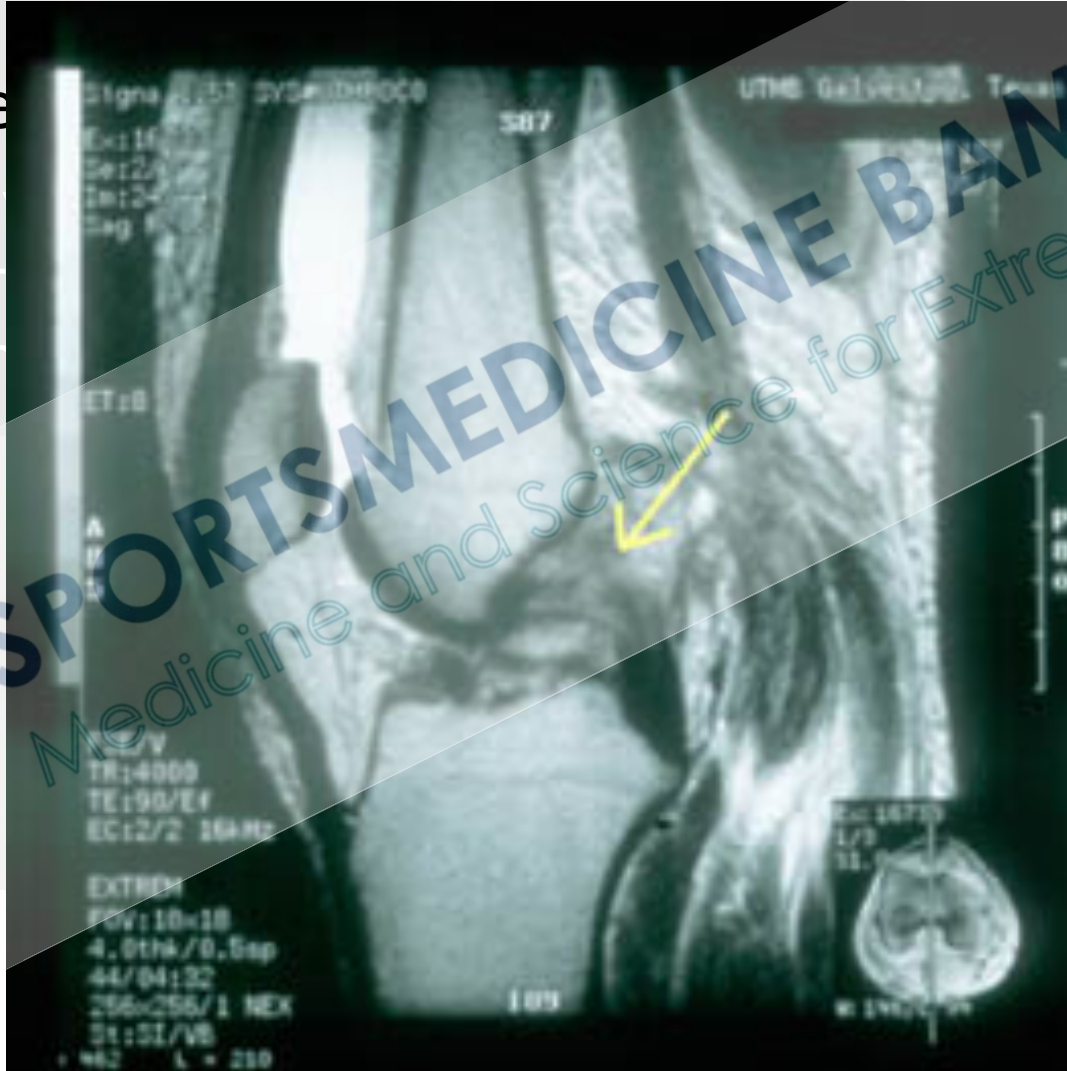
Hinter

(eine

vor

Sch

MRT



Hintere Kreuzbandruptur: Therapie

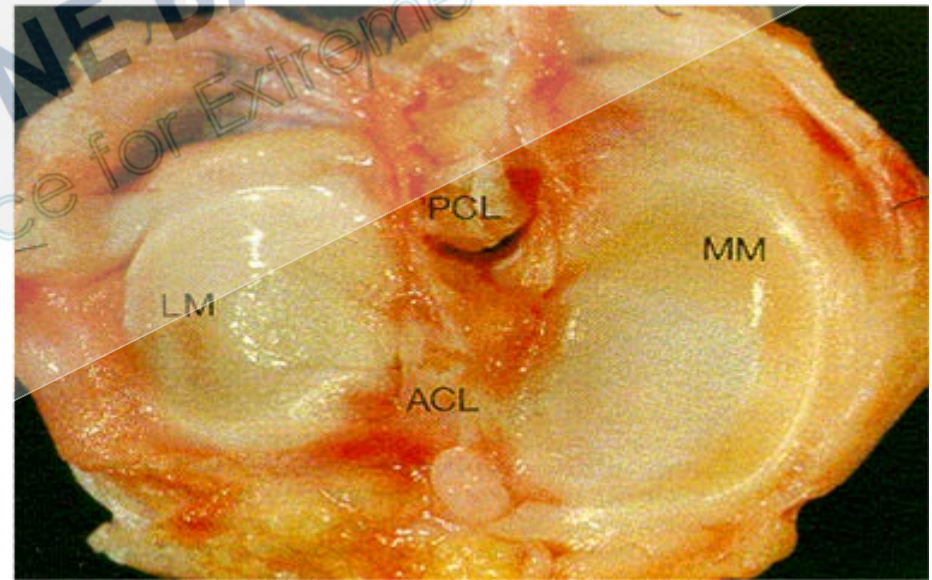
- Bei isolierten Rupturen des hinteren Kreuzbandes sollte zunächst eine konservative Behandlung erfolgen.
- Leistungssportler, Kontaktsportler, kombinierte Instabilität, Begleitverletzungen: operativ



Meniskusverletzungen:



Meniskusverletzungen: Anatomie

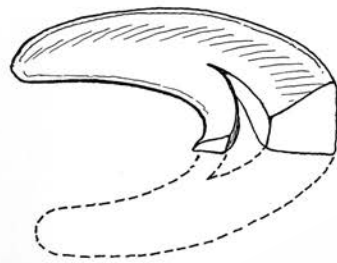


Meniskusverletzungen: Anatomie Durchblutungszone

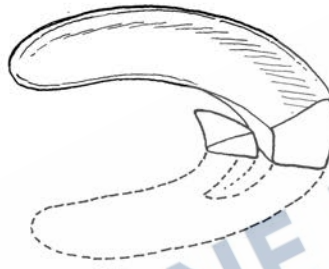
SPORTSMEDICINE BAMBERG
Medicine and science for Extreme Sports



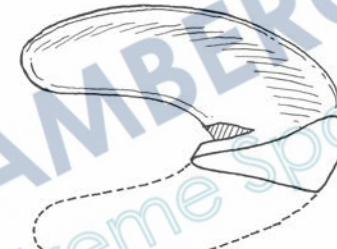
Meniskusverletzungen: Meniskusriss



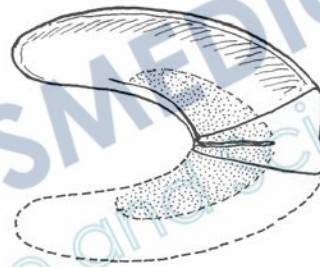
vertikaler Längsriss



Querriss

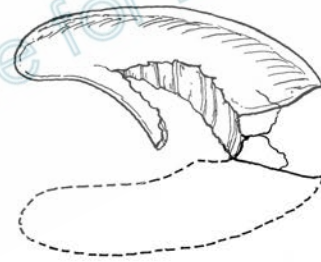


Radiärriss



A

Horizontalriss



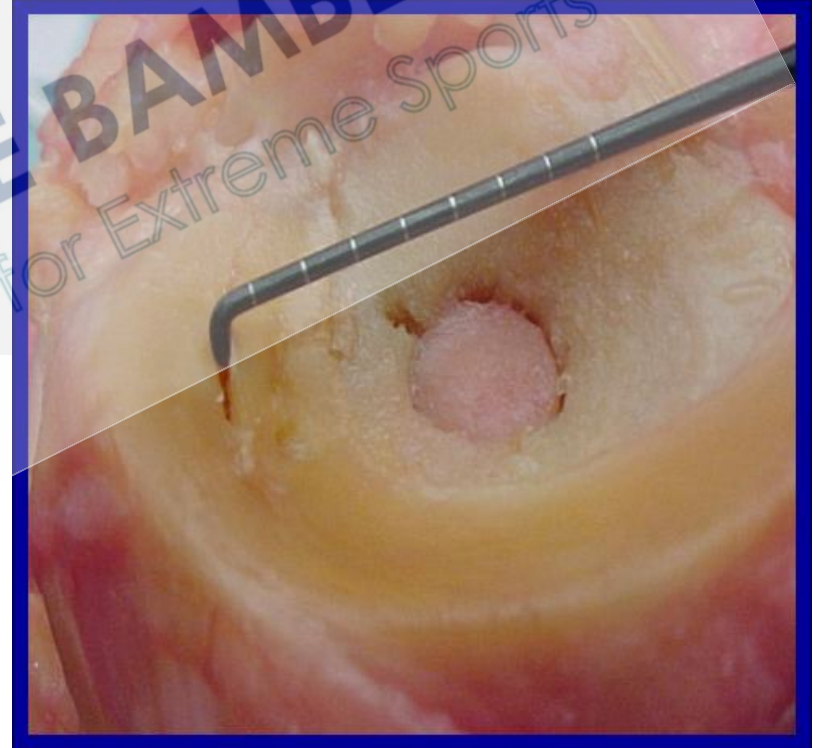
komplexer, degenerativer Riss

Abb. 2-1 Nomenklatur der Meniskusrisse (A) und empfohlene Resektion (B).



ikum

Meniskusverletzungen: Meniskusriss



Meniskusverletzungen: Klinik

- **Einklemmungserscheinungen**
- **Reizergüssen**
- **Reposition** eingeschlagener Meniskusanteile gelingt häufig selbsttätig durch Schütteln, Drehen oder Bewegen des Kniegelenkes.
- **Bei akuten Verletzungen** sind **einschießende Schmerzen** und **Blockierungen** typisch.
- In der Regel entwickelt sich innerhalb eines Tages ein **seröser Reizerguß**, bei Rupturen der durchbluteten Meniskusbasis kann ein **Hämarthros**

Meniskusverletzungen: Klinische Teste: Payr-Zeichen

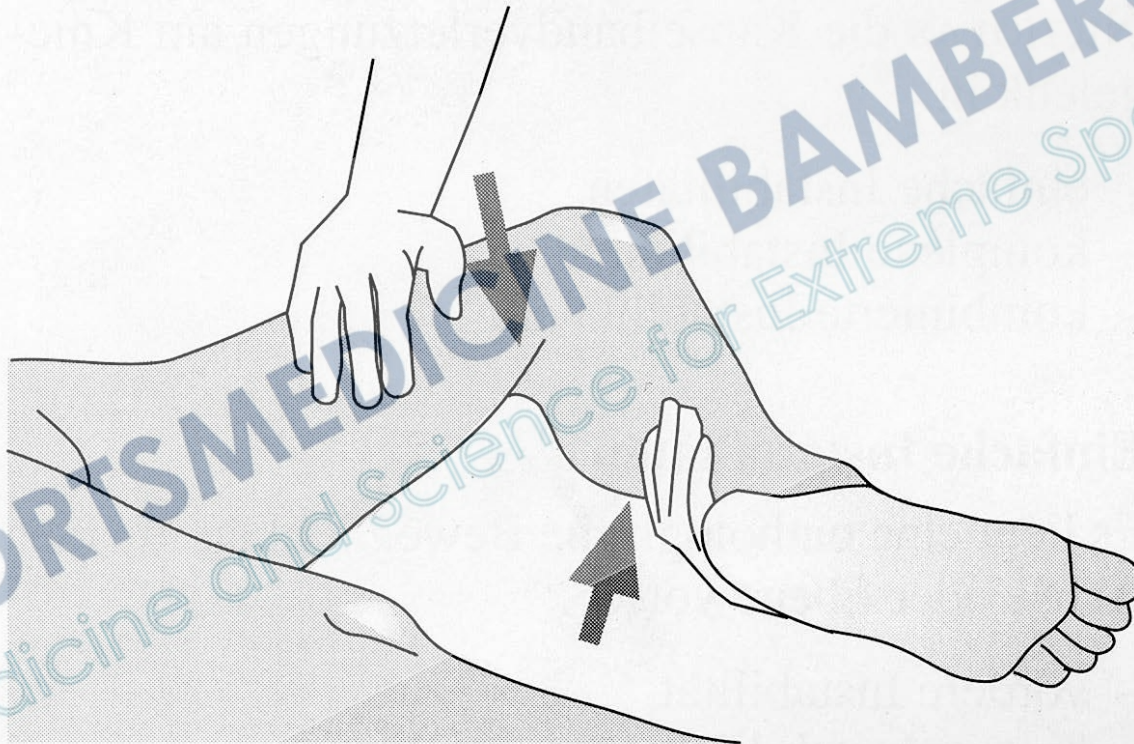


Abb. 5.12 Payr-Zeichen. Der Schneidersitz erzeugt am medialen Gelenkspalt Schmerzen als Hinweis auf eine Innenmeniskusläsion.

Meniskusverletzungen: Klinische Teste: McMurray

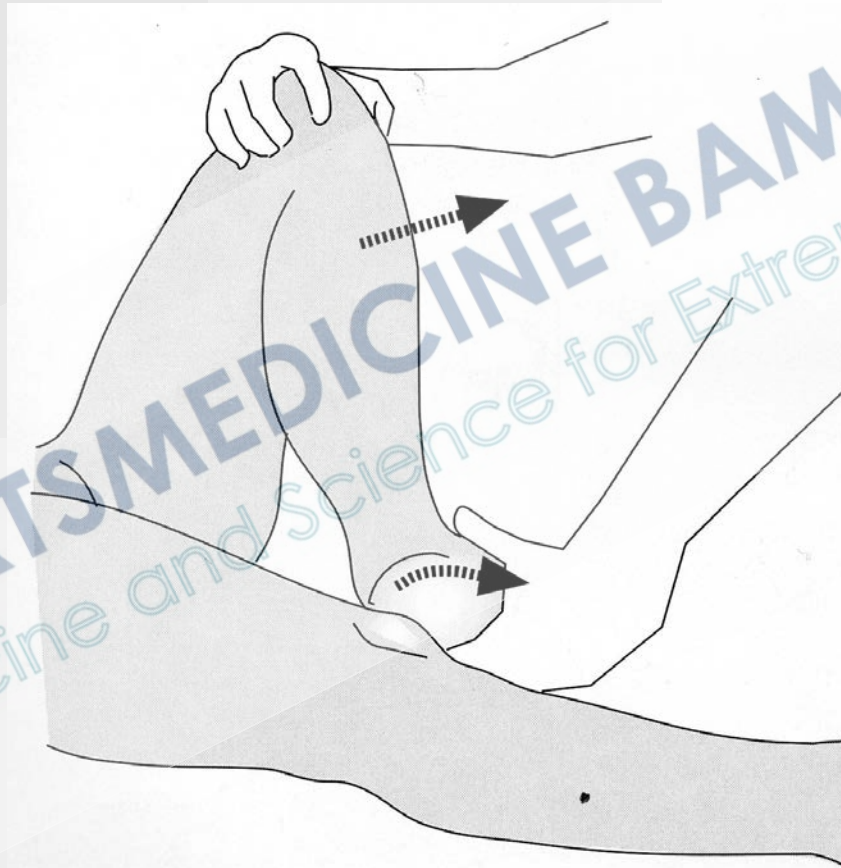
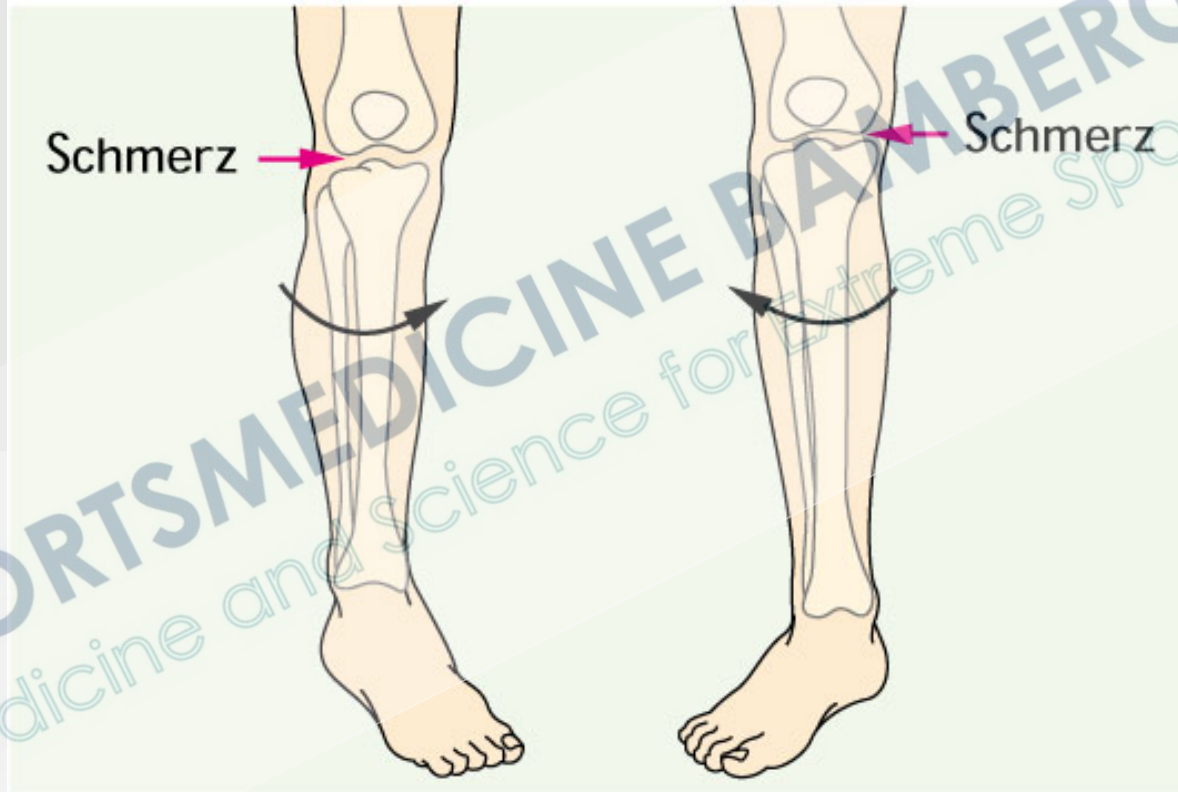


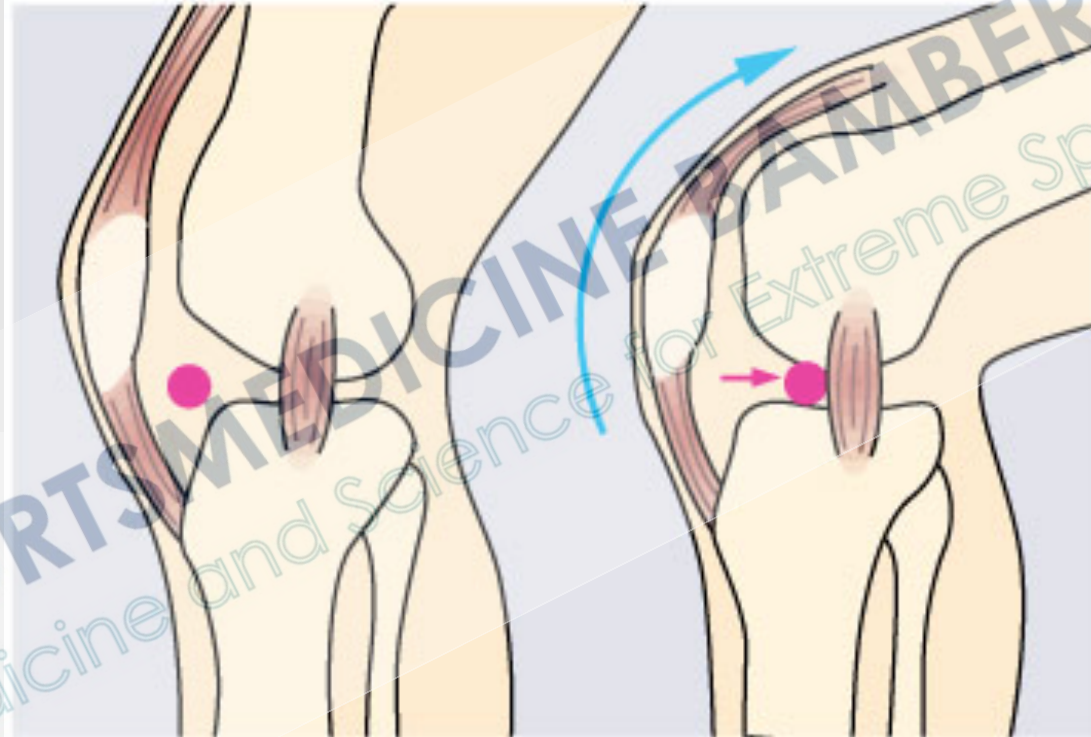
Abb. 5.15 McMurray-Test. Das flektierte, außenrotierte Kniegelenk wird in Streckung gebracht; Innenmeniskus- und Innenbandläsionen verursachen hierbei Schmerzen am medialen Gelenkspalt.

Meniskusverletzungen: Klinische Teste: Steinmann I



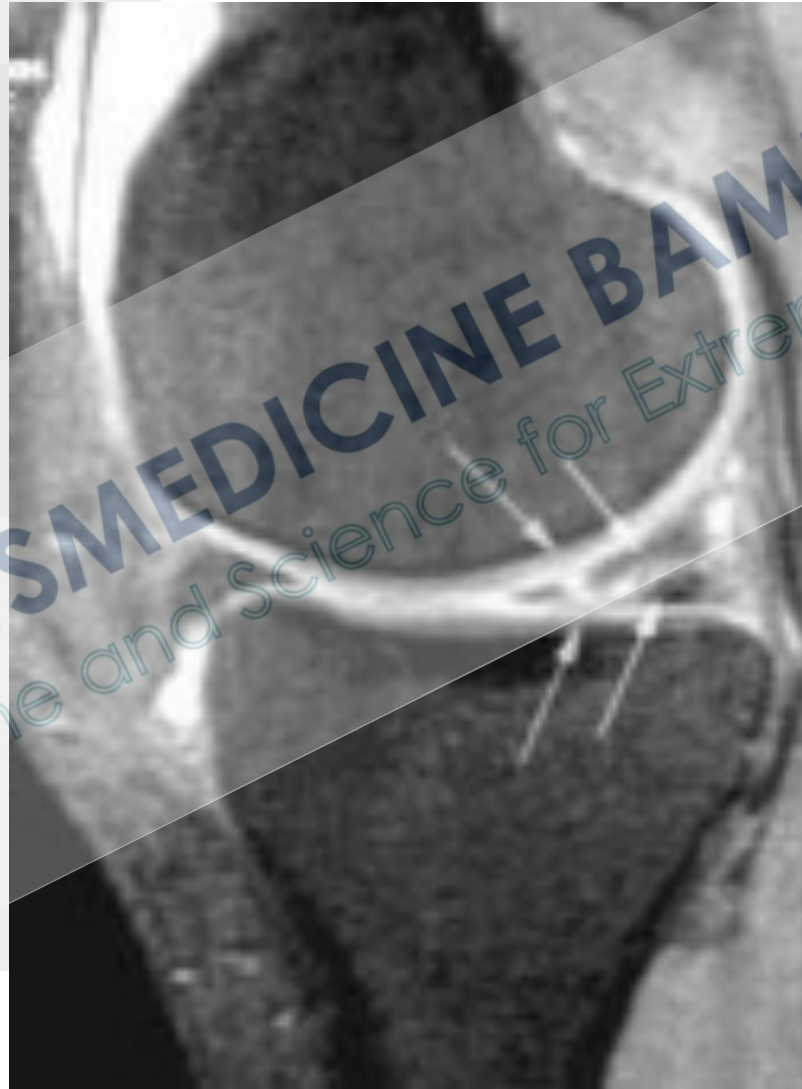
Steinmann-Zeichen I: Schmerzhaftes Innenrotieren bei Außenmeniskusschäden, schmerzhaftes Außenrotieren bei Innenmeniskusschäden

Meniskusverletzungen: Klinische Teste: Steinmann II



Steinmann-Zeichen II: Bei Meniskusverletzung wandert mit zunehmender Unterschenkelbeugung das zunächst vorn angegebene Druckempfindlichkeitsmaximum in Richtung Kniekehle

Meniskusverletzungen: Diagnostik: MRT

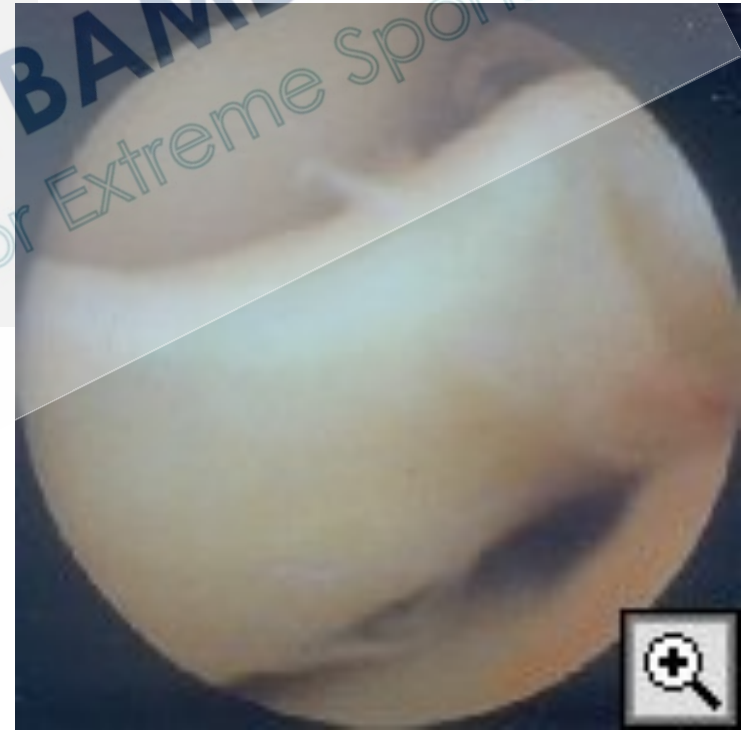
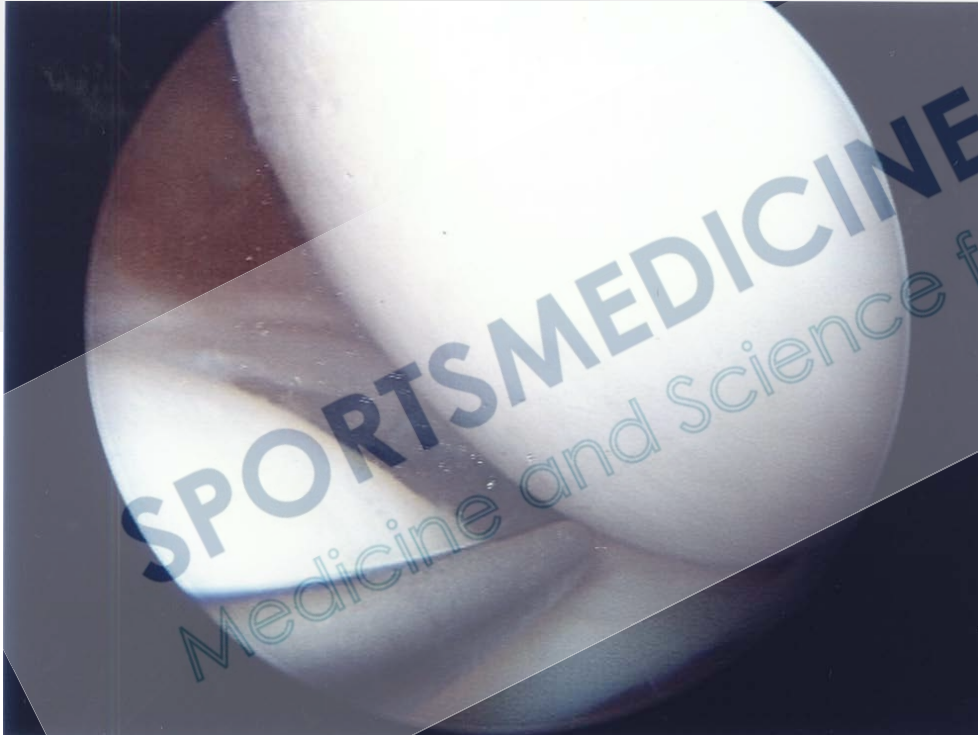


**Universitätsklinikum
Erlangen**

Meniskusverletzungen: Diagnostik: Arthroskopie

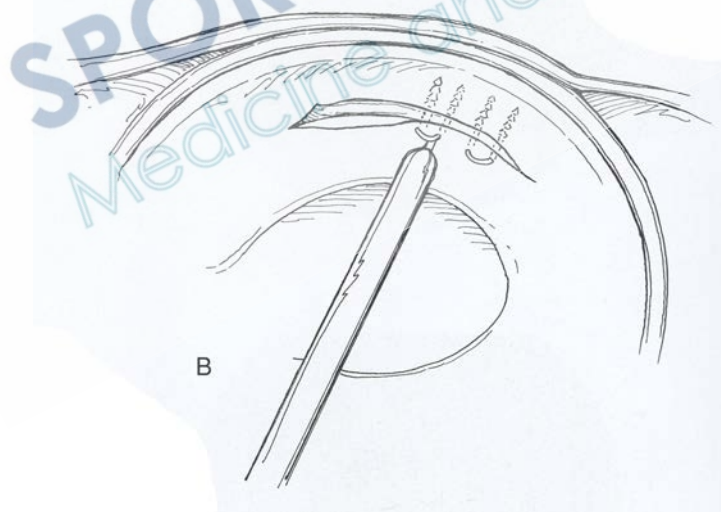


Meniskusverletzungen: Diagnostik: Arthroskopie: eingeschlagener Korbhenkelriss



Meniskusverletzungen: Therapie:

- Operativ:
- Resektion
- Naht
- Darts



Meniskusverletzungen: Therapie: Resektion



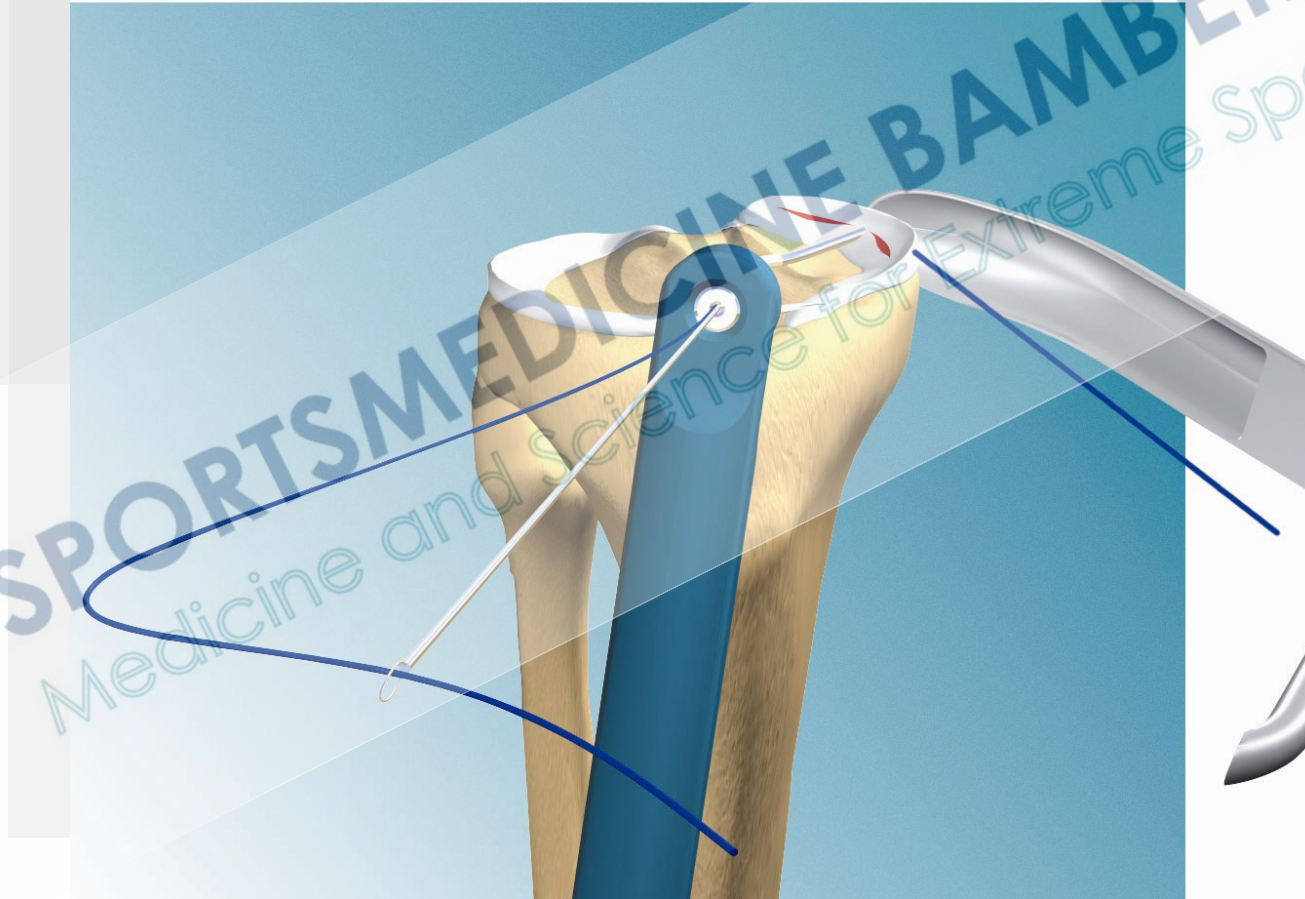
Meniskusverletzungen: Therapie: Naht



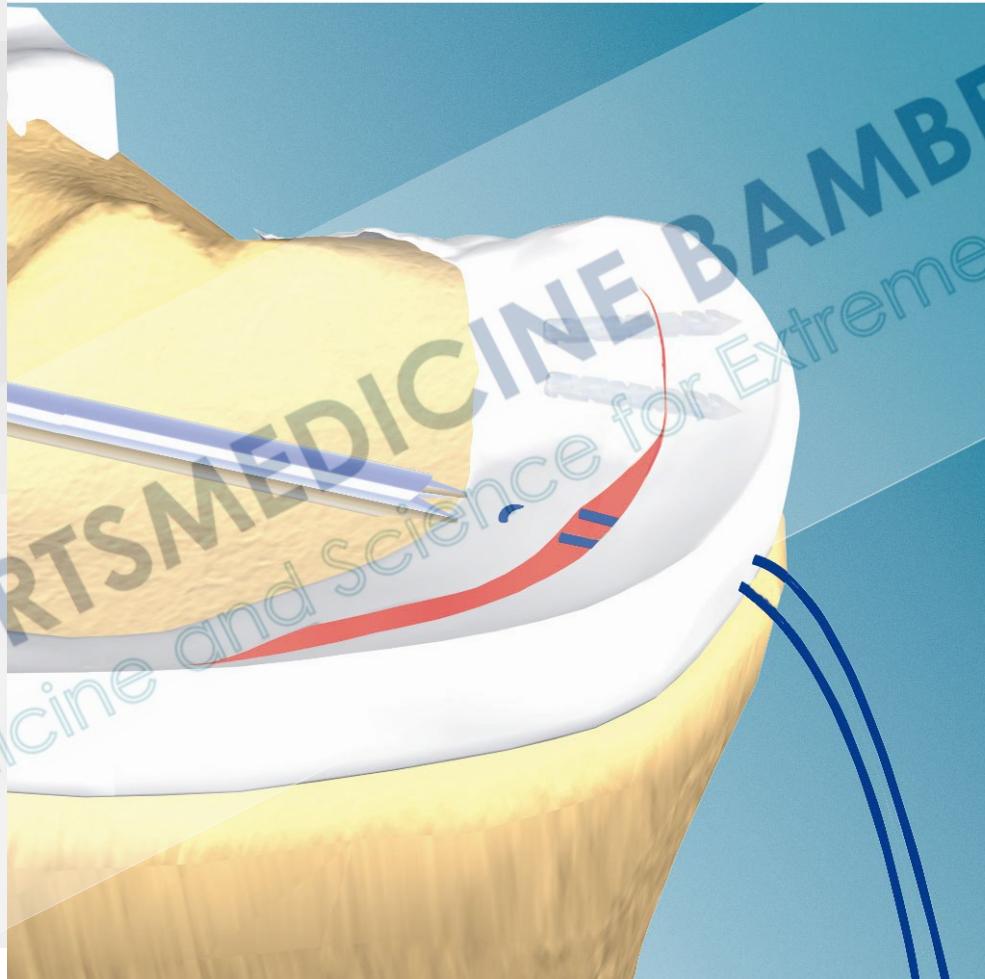
Meniskusverletzungen: Therapie: Naht



Meniskusverletzungen: Therapie: Naht

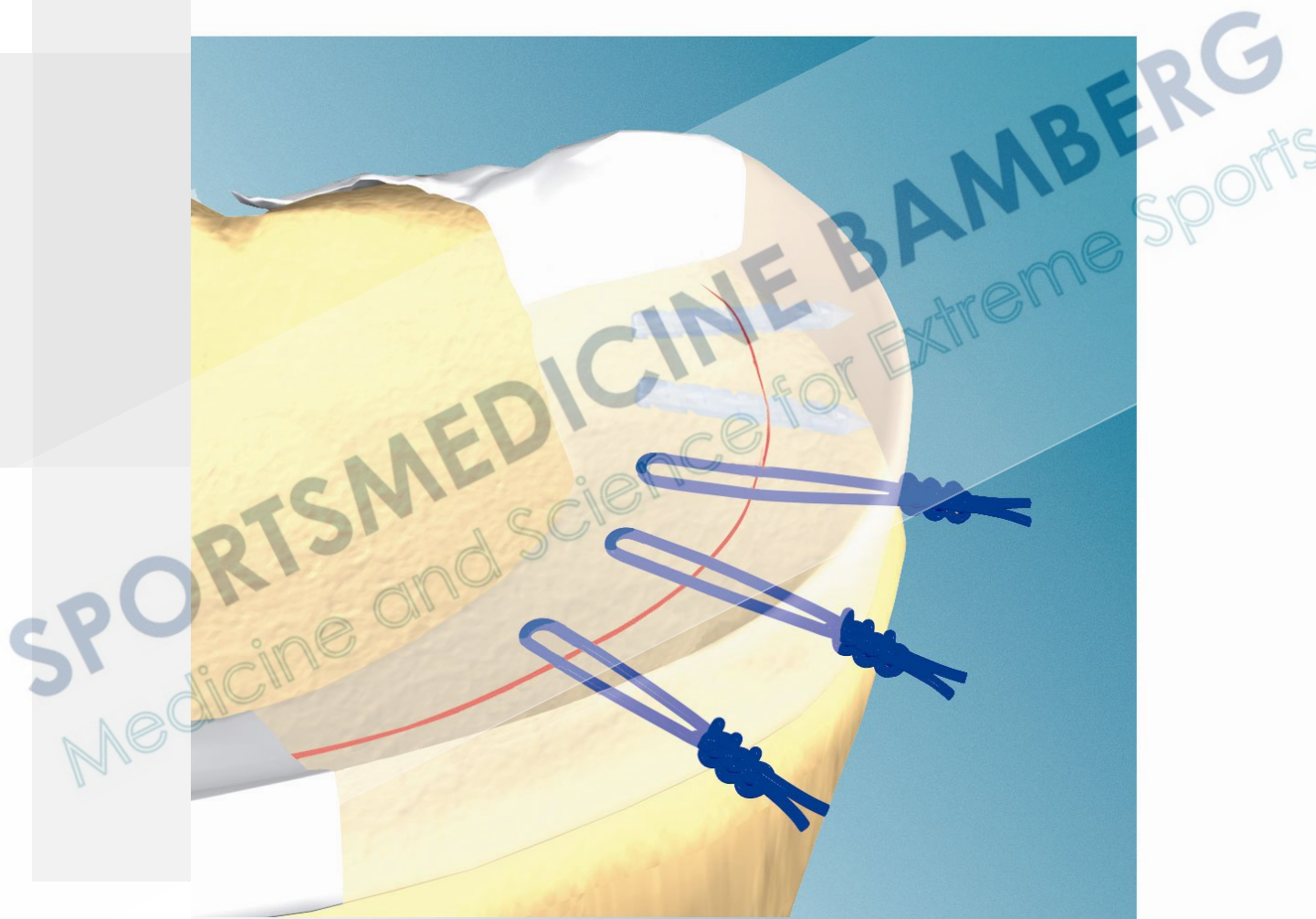


Meniskusverletzungen: Therapie: Naht



SPORTSMEDICINE BAMBERG
Medicine and science for Extreme sports

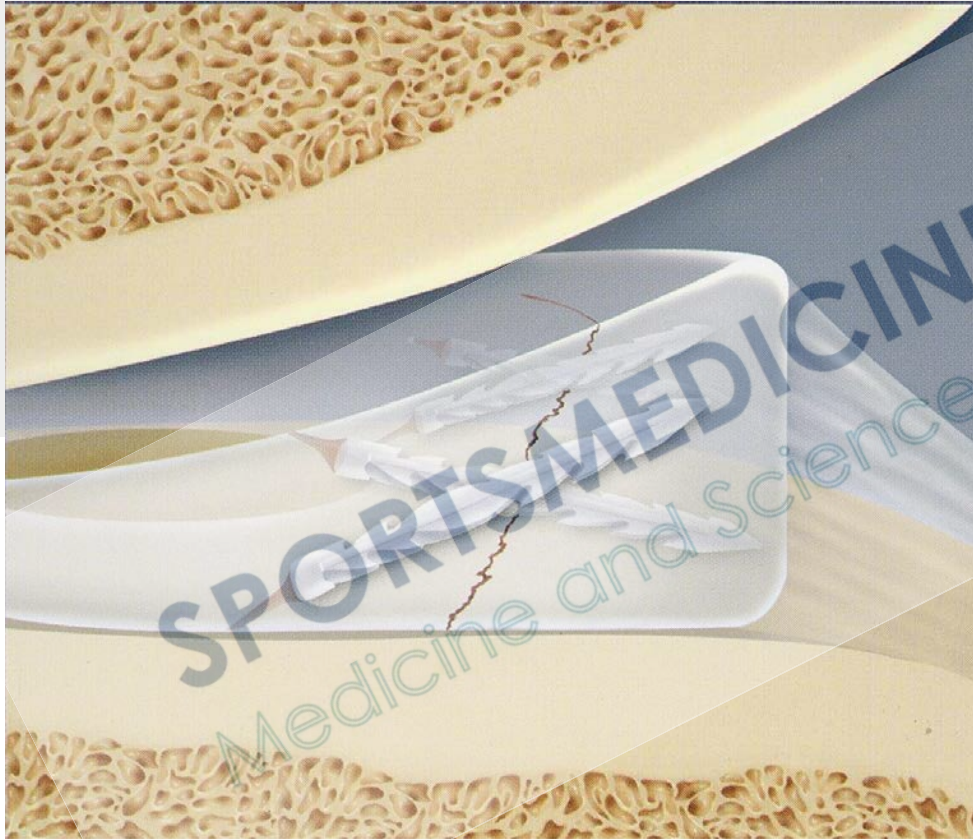
Meniskusverletzungen: Therapie: Naht



Meniskusverletzungen: Therapie: Darts



Meniskusverletzungen: Therapie: Darts

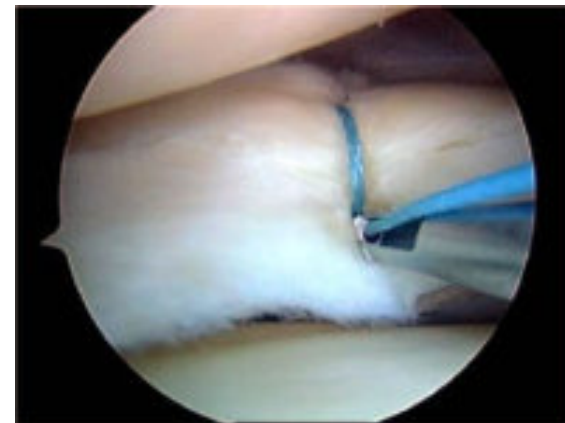
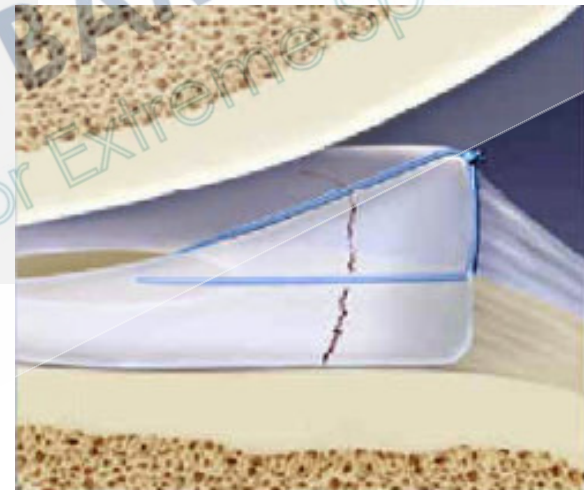
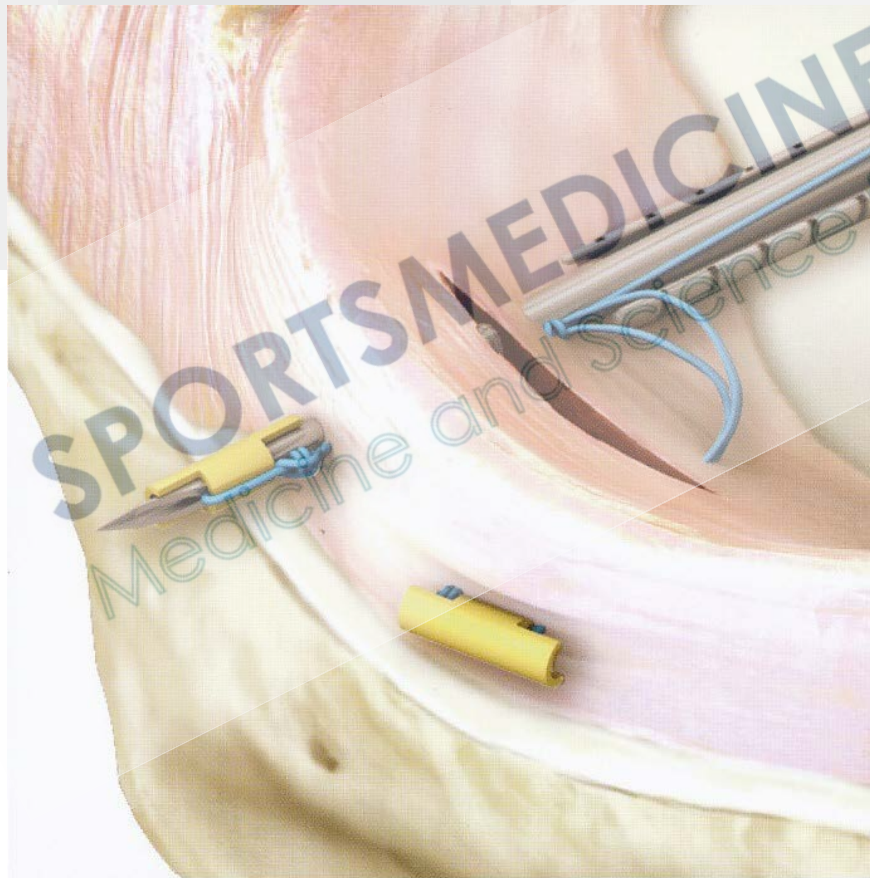


Patellaluxation: Therapie: Yammamoto

Pat: Männl., Fußball, 16 J, IM-HH Korbhenkel

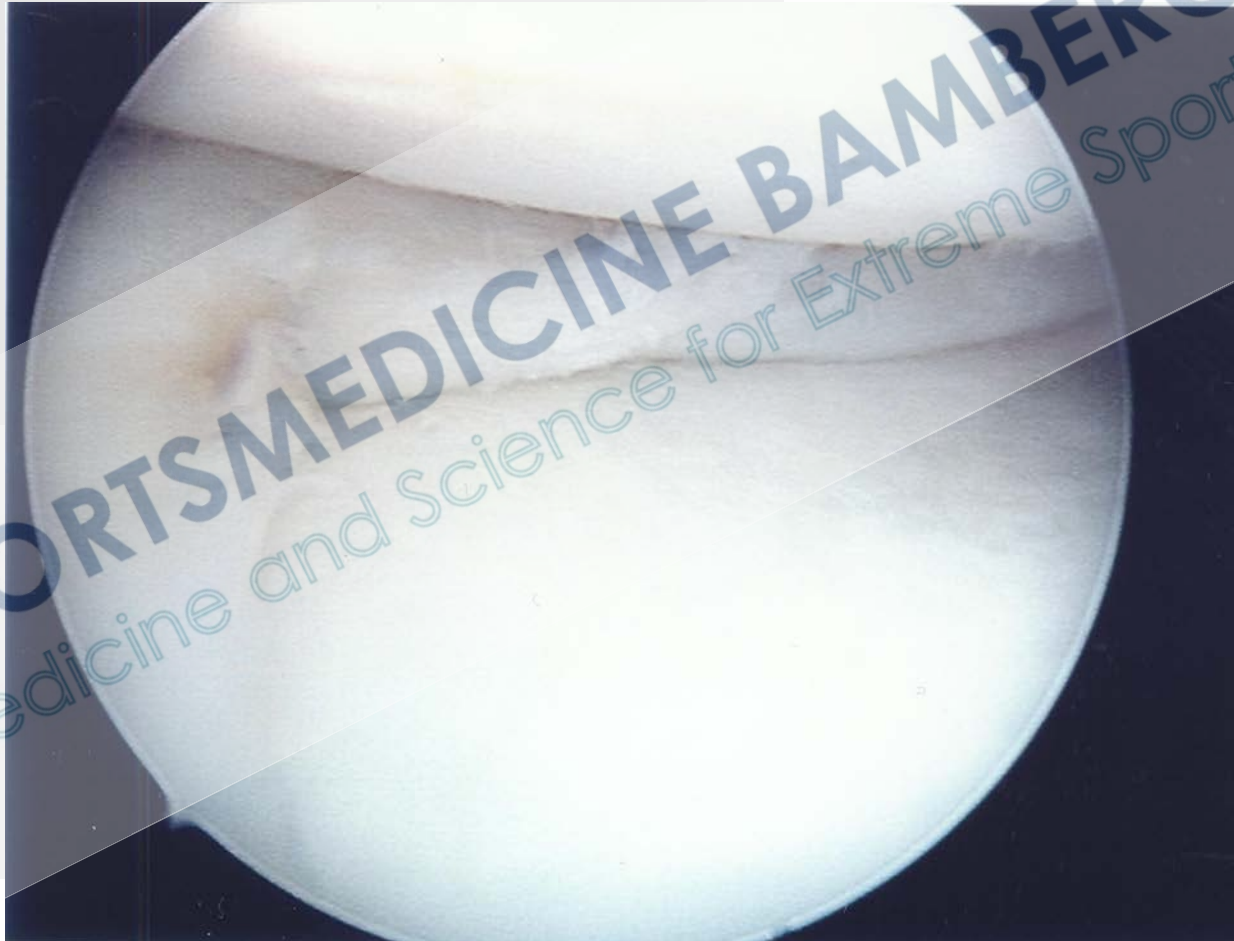


Meniskusverletzungen: Cinch – Fast-Fix

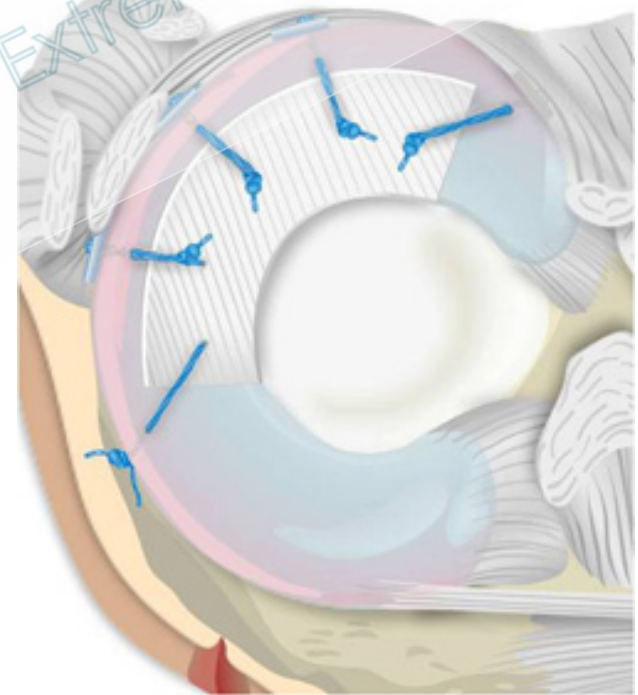


Patellaluxation: Therapie: Yammamoto

Pat: Männl., Fußball, 16 J, IM-HH Korbhenkel



Meniskustransplantation



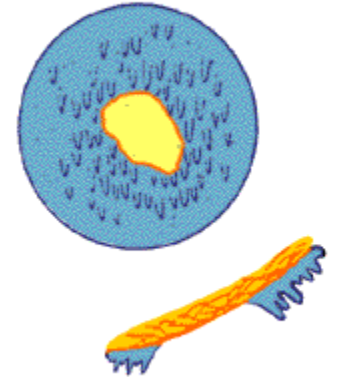
Knorpelverletzungen



Knorpelverletzungen: Klassifikation

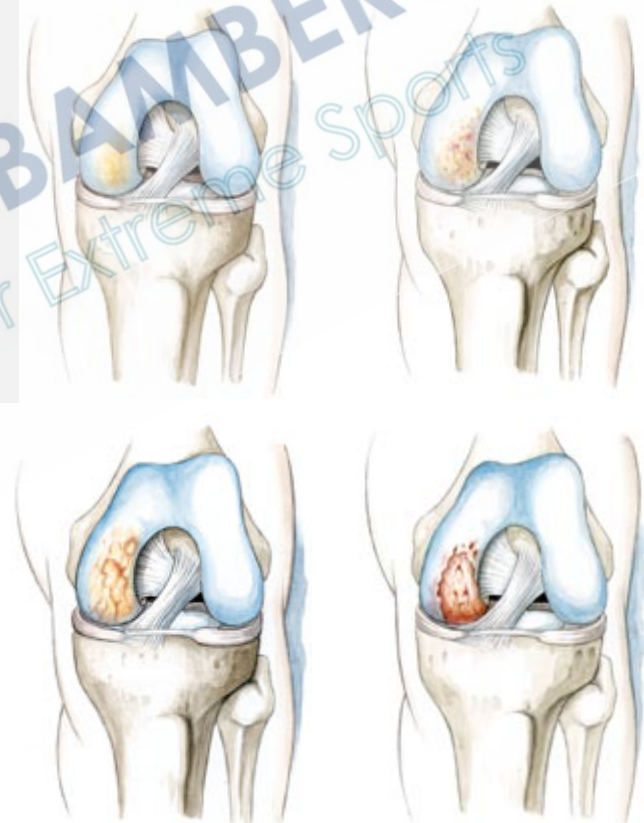
Nach Bauer und Jackson werden 6 Typen von Knorpelläsionen unterschieden:

- | | |
|------------------------------|--|
| Typ I, "Linear-crack-Typ": | isolierte lineare Knorpelfraktur, die bis zum subchondralen Knochen reichen kann |
| Typ II, "Stellatumtyp": | hierbei finden sich mehrere divergierende Frakturlinien, oft mit Ausbruch eines zentralen flakes |
| Typ III, "Flaptyp": | Ausriß einer Knorpellamelle, die jedoch noch mit dem umgebenen Knorpel verbunden ist |
| Typ IV, "Kratertyp": | ein Knorpelstück ist vom subchondralen Knochen abgelöst |
| Typ V, "Fibrillationstyp": | es zeigt sich eine faserförmige Aufrauung der Knorpeloberfläche ohne Ablösung größerer Knorpelstücke |
| Typ VI, "Degenerativer Typ": | der Knorpel ist erweicht, einzelne Knorpelstücke sind abgelöst, der subchondrale Knochen wird erreicht |



Knorpelverletzungen: Klassifikation Outerbridge

- **Grad 0:** Intakter Gelenkknorpel
- **Grad 1:** Erweichung des Knorpels, intakte Gelenkfläche, evtl. umschriebene Farbveränderung (gelblich)
- **Grad 2:** Oberflächliche Auffaserungen
- **Grad 3:** Bis in die Tiefe reichende Risse
- **Grad 4:** Defekt bis auf den Knochen



Knorpelverletzungen: Therapie

■ **Konservativ:**

Sport

orale Substitution (z.B. Chondroitin, Glucosaminoglycane)

intraartikuläre Hyaluronsäure

NSAD, Kryo- oder Wärmeanwendungen, Physiotherapie

■ **Operativ:** va.

Mikrofrakturierung

Mosaikplastik (OATS)(osteocondral autograft transfer system)

Autologe Chondrozytentransplantation (ACT)

Knorpelverletzungen: Mikrofrakturierung

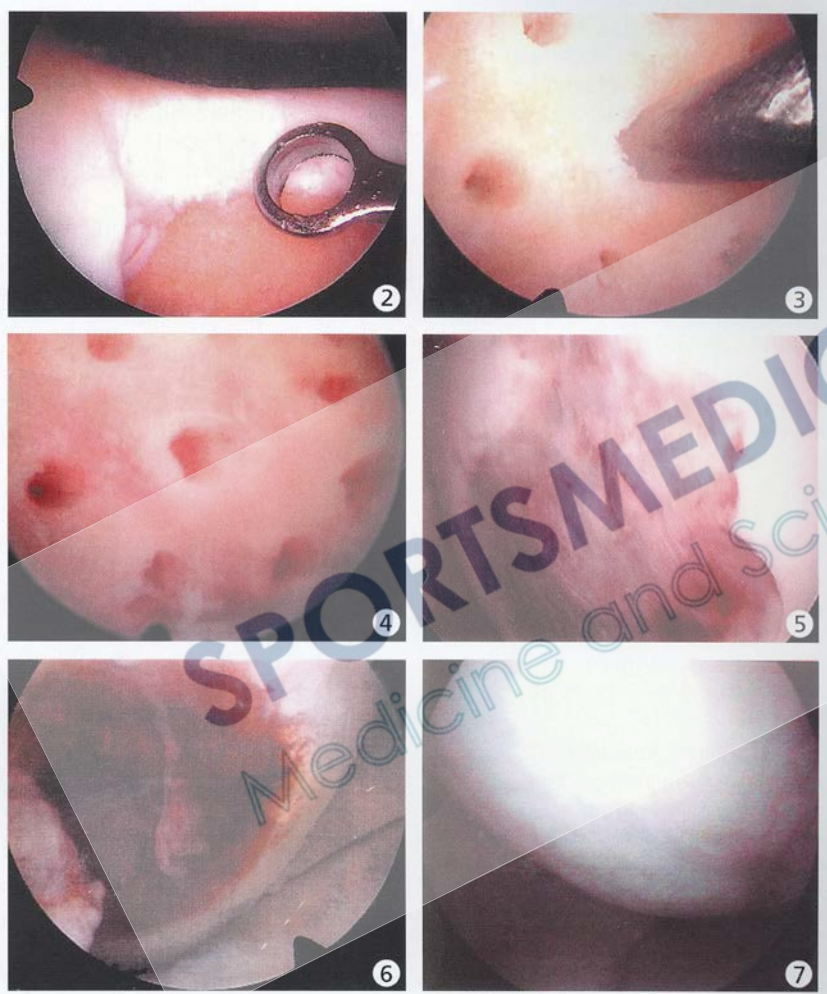


Abb. 15-3 Mikrofrakturierung. Durch den ipsilateralen Zugang werden spezielle Ahlen eingeführt, die etwa 4 mm weit in den subchondralen Knochen eindringen (aus Miller MD: Atlas of chondral injury treatment. Op Tech Orthop 7:289–293, 1997).

Knorpelverletzungen: OATS

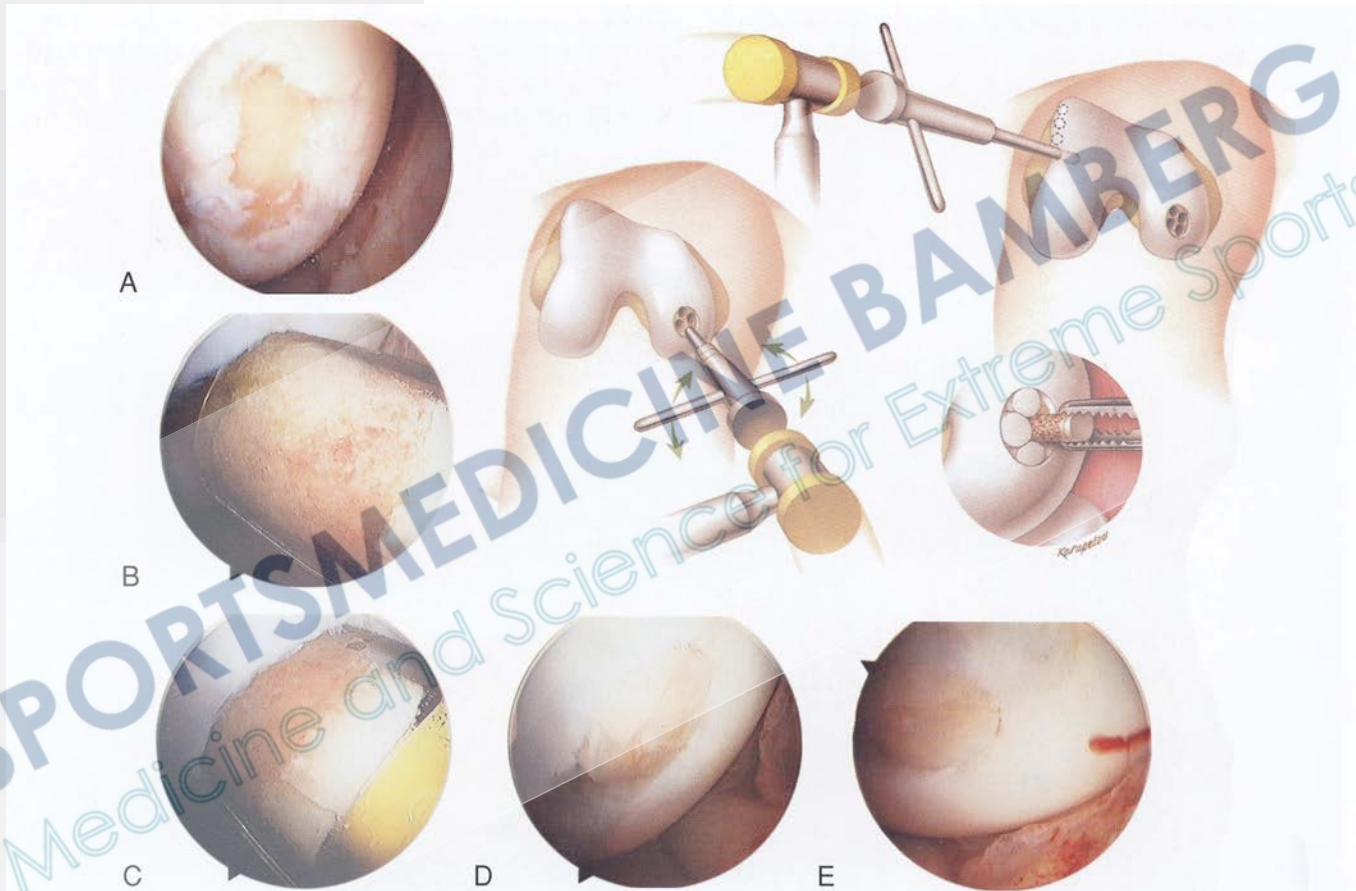


Abb. 15-4 Osteochondrale Zylinder. Die Zylinder werden aus dem superolateralen Kniegelenksbereich entnommen und in entsprechend präparierte Defekte übertragen. *A:* Initiales Débridement und Planung. *B:* Bohren. Alle Schritte müssen exakt rechtwinklig zur Gelenkoberfläche durchgeführt werden. *C:* Einführen der Zylinder. *D:* Bohrung für den zweiten Zylinder. *E:* zwei platzierte Zylinder (aus Miller MD: Atlas of chondral injury treatment. Op Tech Orthop 7:289–293, 1997).

Knorpelverletzungen: OATS

Figure 1
Donor sites of 6.5 mm
osteochondral plugs on
the lateral femoral
condyle.

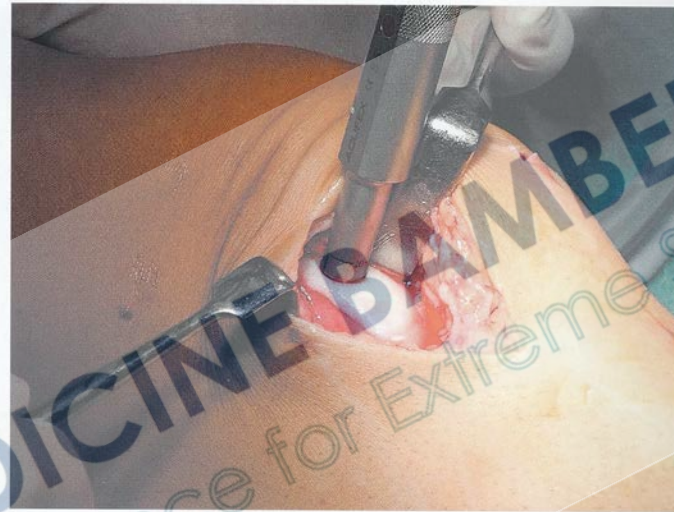
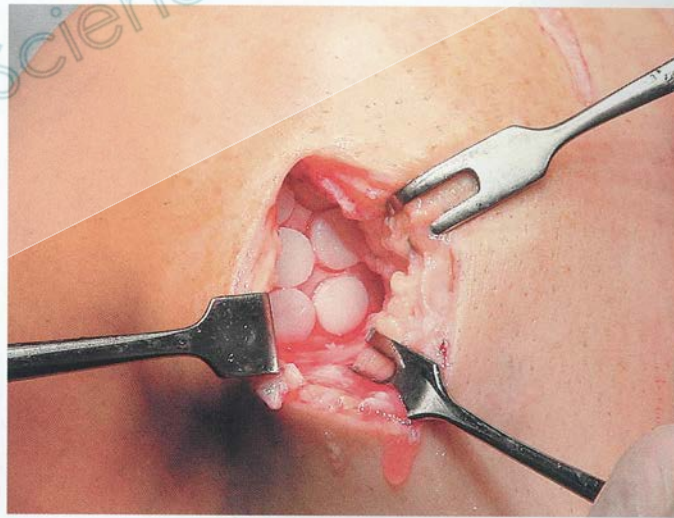
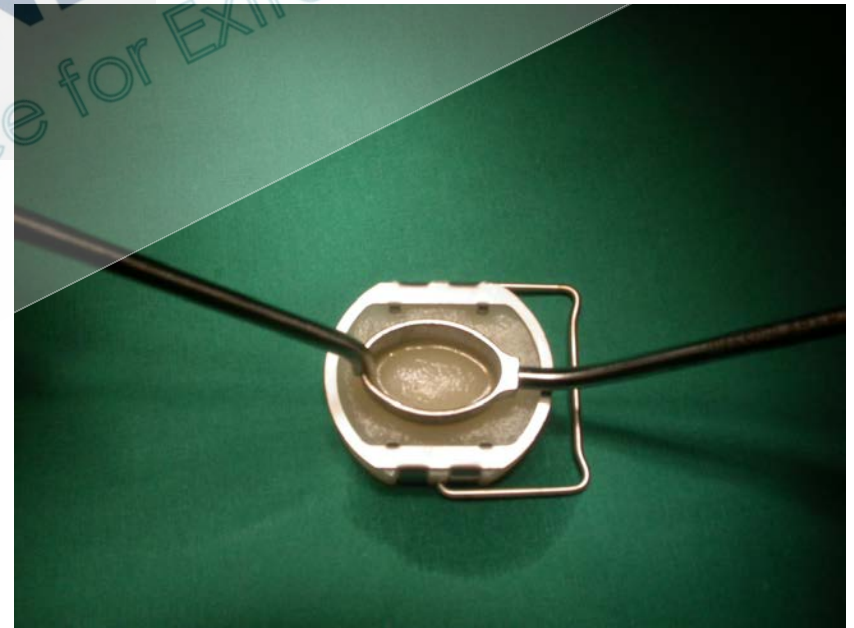


Figure 2
Recipient site of the
previous case – \approx 80%
coverage of the defect
on the lateral femoral
condyle by osteochon-
dral cylinders of 6.5 mm
diameter.



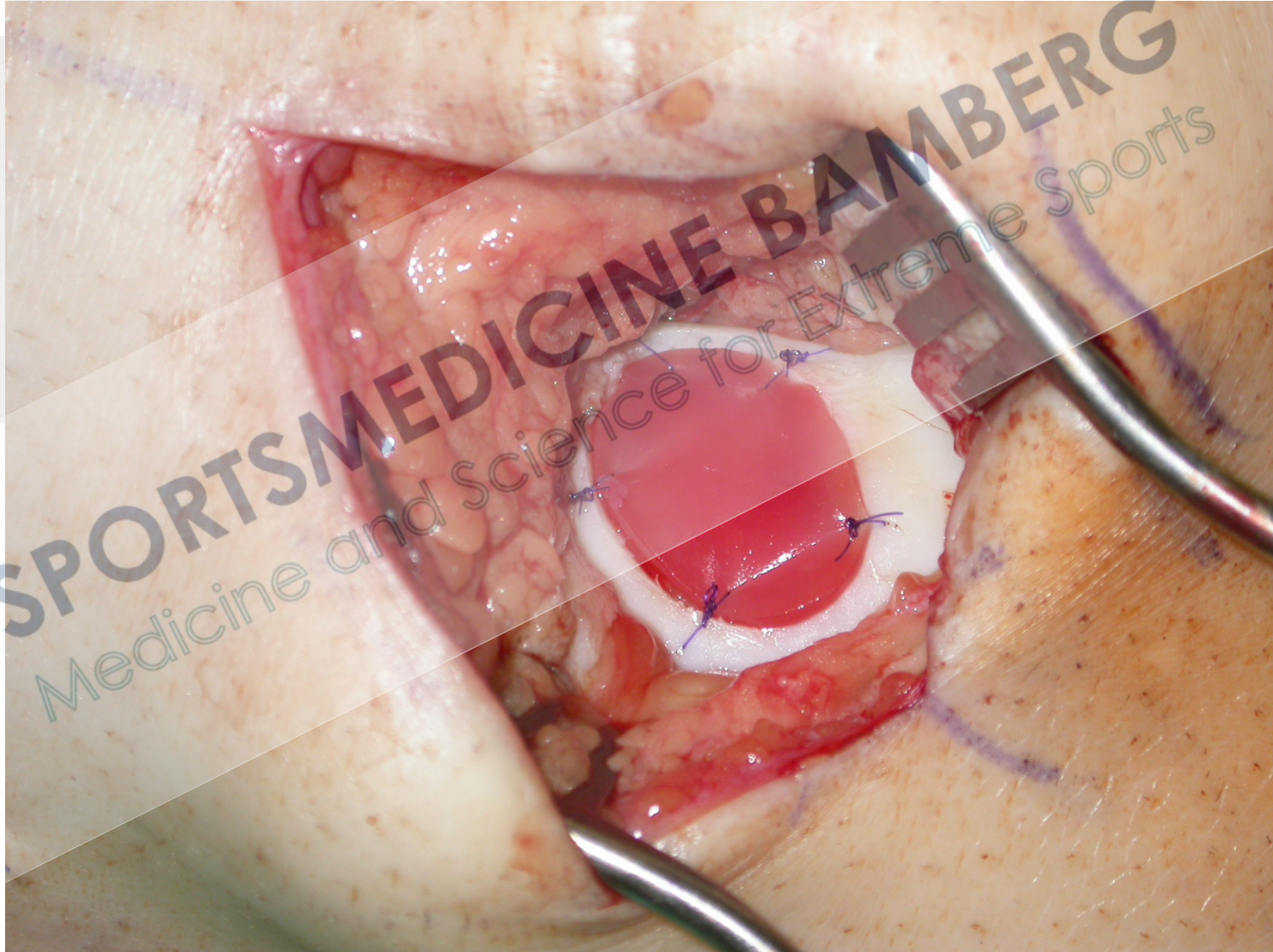
Autologe Chondrozytentransplantation



Autologe Chondrozytentransplantation



Autologe Chondrozytentransplantation



The End...

